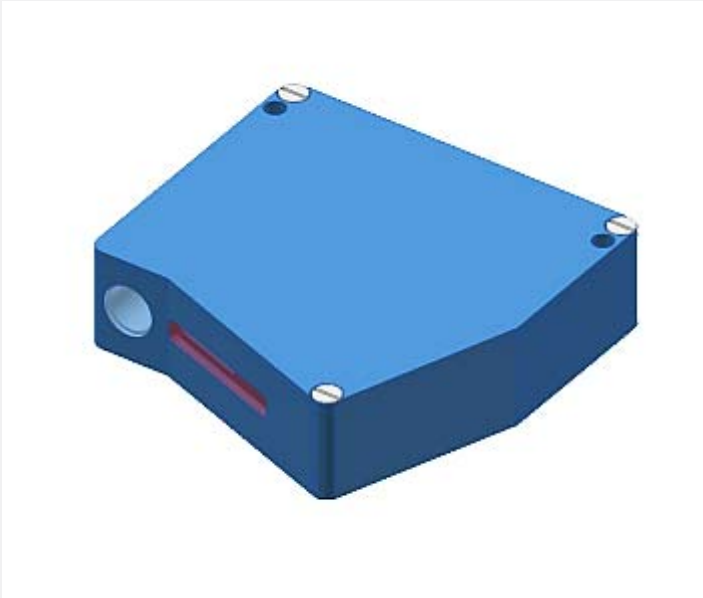
L-LAS Serie

L-LAS-GTM-256/16

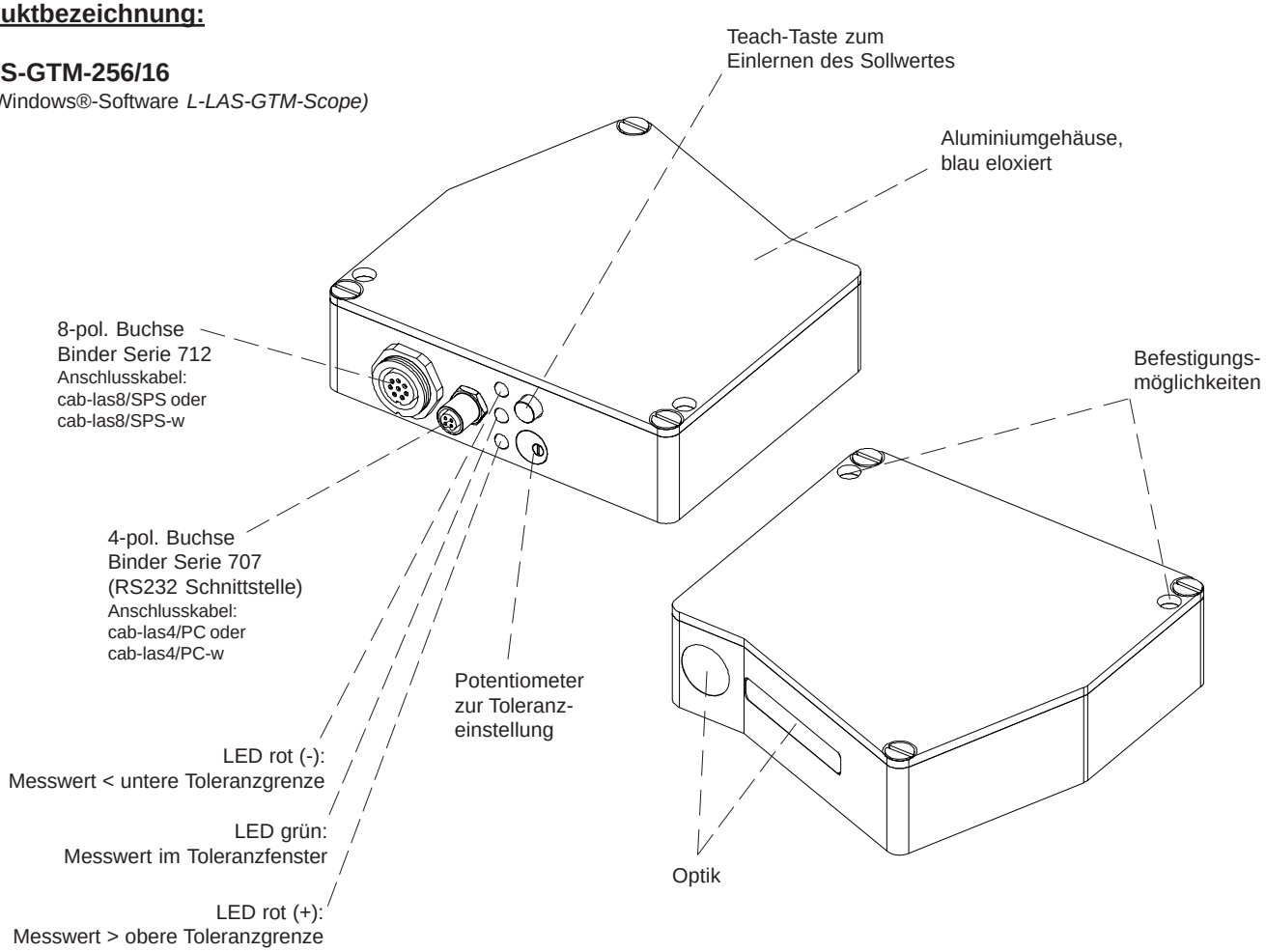


- Sichtbarer Laserspot (rot), Laserklasse 2
- Integriertes Interferenzfilter/Rotlichtfilter
- CCD-Zeilendetektor mit 256 Pixel
- Externe Teach-Taste und Potentiometer zur Toleranzvorgabe
- RS232-Schnittstelle und Windows®-Bedieneroberfläche
- 1 digitaler Eingang
- 2 digitale Ausgänge, 1 analoger Ausgang (0...10V)
- Schaltzustandsanzeige über 3 LEDs (1x grün, 2x rot)
- Robustes, industrietaugliches Aluminiumgehäuse
- Optikabdeckung aus kratzfestem Glas
- Ermittlung der Lage einer beschichteten Glasoberfläche
- Glasdickenkontrolle

Aufbau

Produktbezeichnung:

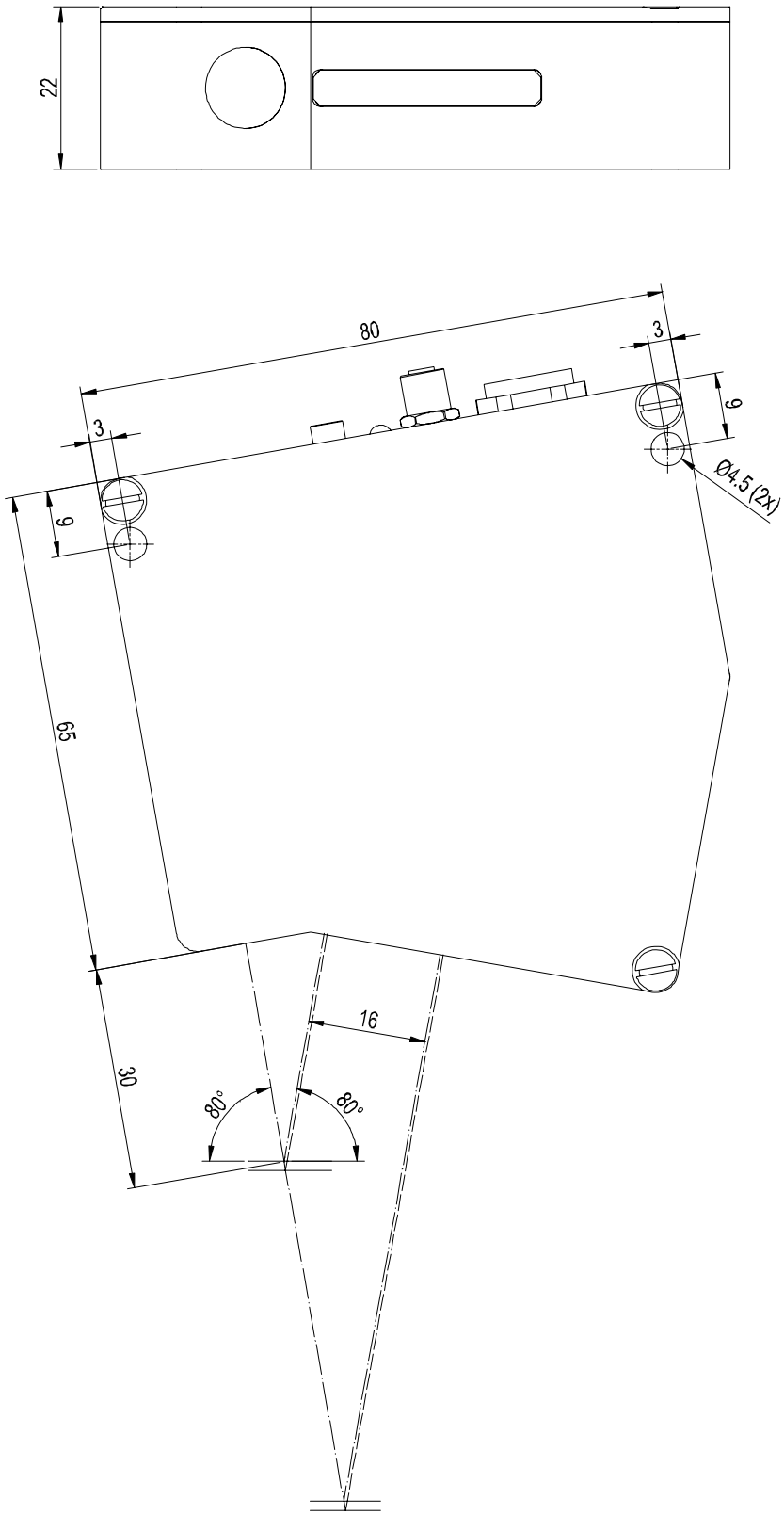
L-LAS-GTM-256/16
(incl. Windows®-Software *L-LAS-GTM-Scope)*



Technische Daten

Typ	L-LAS-GTM-256/16
Laser	Halbleiterlaser, 670 nm, DC-Betrieb, 1 mW max. opt. Leistung, Laserklasse 2 gemäß DIN EN 60825. Für den Einsatz dieses Lasersensors sind daher keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich.
Optischel Filter	Interferenzfilter, Rotlichtfilter RG630
Analogausgang	0 ... 10V
Digitalausgänge (OUT0, OUT1)	pnp-hellschaltend/npn-dunkelschaltend oder pnp-dunkelschaltend/npn-hellschaltend, einstellbar unter Windows®, 100 mA, kurzschlussfest
Digitaleingang (IN0)	Eingangsspannung +Ub/0V, mit Schutzbeschaltung
Spannungsversorgung	+12VDC ... +30VDC
Empfindlichkeitseinstellung	unter Windows® auf PC sowie über integriertes Potentiometer
Laserleistungsnachregelung	einstellbar unter Windows® auf PC
Stromverbrauch	typ. 200 mA
Schutzart	Elektronik: IP64, Optik: IP67
Betriebstemperaturbereich	0°C ... +50°C
Lagertemperaturbereich	-20°C ... +85°C
Gehäusematerial	Aluminium, blau eloxiert
Gehäuseabmessungen	LxBxH ca. 80 mm x 65 (81,5) mm x 22 mm (ohne Anschlussbuchsen)
Stecker	8-pol. Rundbuchse Typ Binder 712 (SPS/Power) 4-pol. Rundbuchse Typ Binder 707 (PC/RS232)
Potentiometer	3 Umdrehungen, zur Einstellung der Toleranzgrenzen
Teach-Taste	Teach-Taste am Gehäuse zum Einlernen des Sollwertes
LED-Anzeigen	LED rot (+) : Messwert > obere Toleranzgrenze LED grün : Spannungsanzeige/Visualisierung Teach-Vorgang LED rot (-) : Messwert < untere Toleranzgrenze
EMV-Prüfung nach	IEC - 801 ... CE
Messfrequenz	typ. 200 Hz (ohne Mittelwertbildung)
Max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest
Schnittstelle	RS232, parametrierbar unter Windows®
Anschlusskabel	Anschluss an PC: cab-las4/PC oder cab-las4/PC-w Anschluss an SPS: cab-las8/SPS oder cab-las8/SPS-w
Ausgangspolarität	Hell-/Dunkelschaltung, einstellbar unter Windows® auf PC
Referenzabstand	10 mm ... 80 mm, abhängig von der Sensorausrichtung auf das Objekt (Winkellage)
Messbereich	abhängig von der Sensorausrichtung auf das Objekt (Winkellage)
Detektorlänge	typ. 16 mm

Abmessungen



Alle Abmessungen in mm

Anschlussbelegung

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

Pin:	Farbe:	Belegung:
1	weiß	GND (0V)
2	braun	+24VDC
3	grün	IN0
4	gelb	IN1 (n.c.)
5	grau	OUT0
6	rosa	OUT1
7	blau	GND (0V)
8	rot	ANA (0 ... +10V)

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

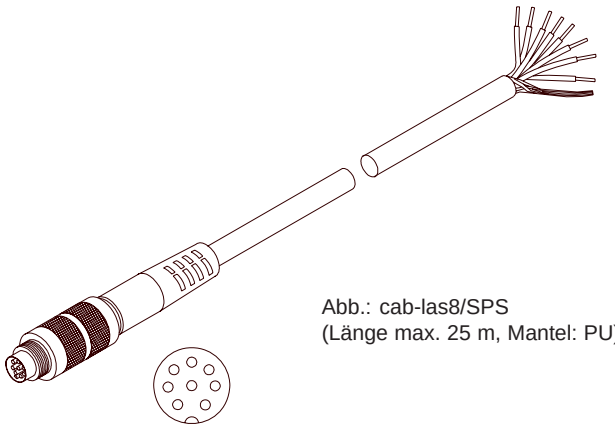


Abb.: cab-las8/SPS
(Länge max. 25 m, Mantel: PU)

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

Pin:	Belegung:
1	not connected
2	GND (0V)
3	RxD
4	TxD

Anschlusskabel:
cab-las4/PC oder
cab-las4/PC-w (gewinkelt)

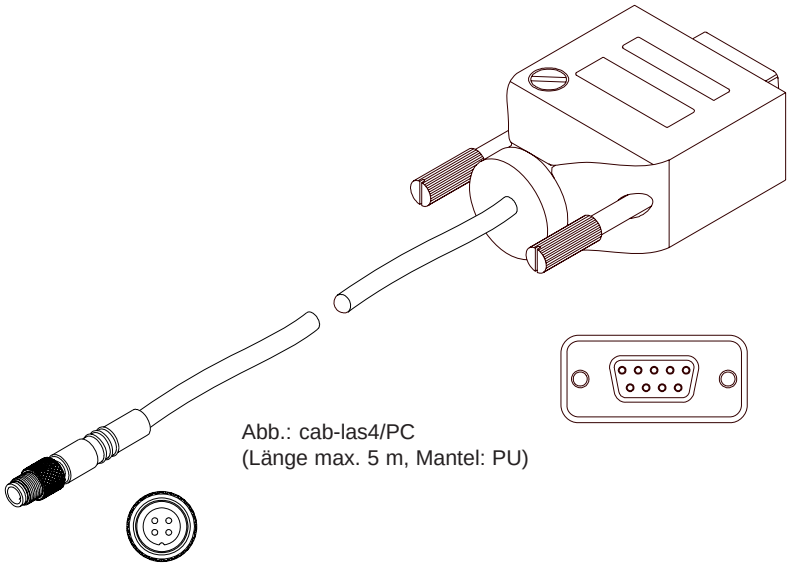


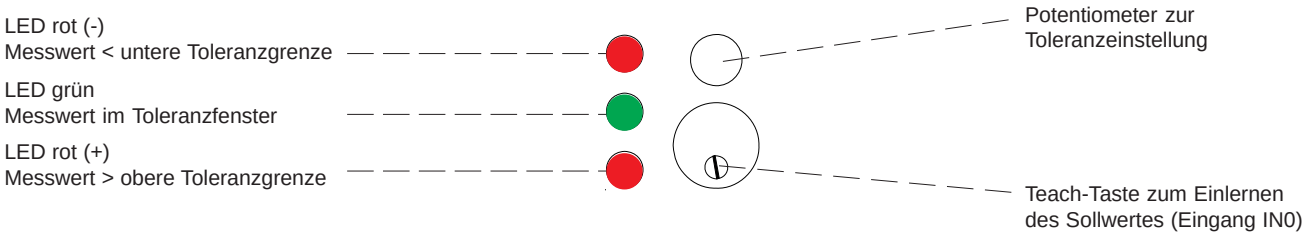
Abb.: cab-las4/PC
(Länge max. 5 m, Mantel: PU)

Laserwarnhinweis

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

Die Laser-Zeilensensoren der L-LAS Serie werden mit einem Laserwarnschild geliefert.

LED-Display

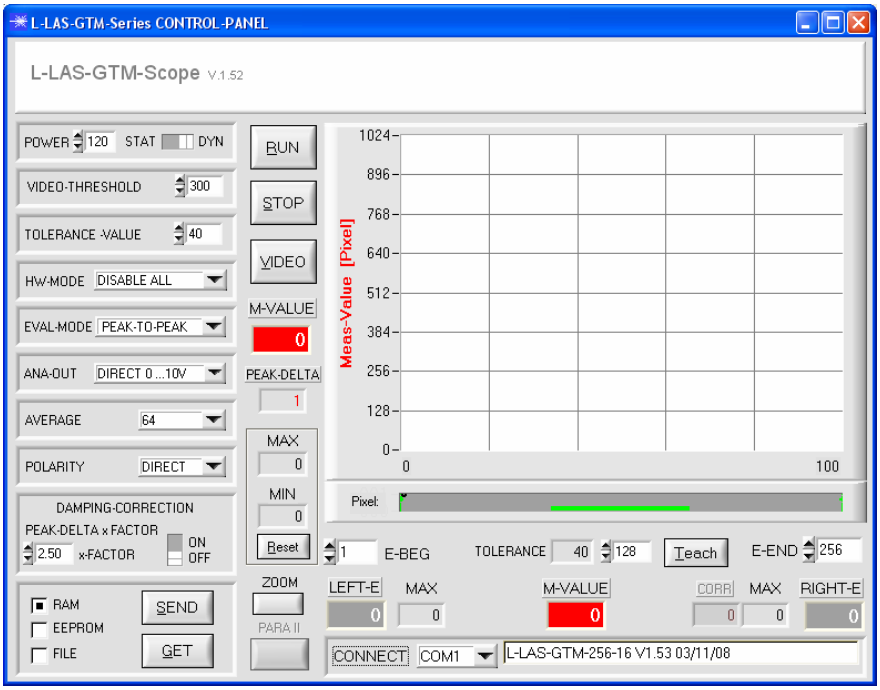


Windows®-Software

Windows®-Software L-LAS-GTM-Scope:

Mit Hilfe der Windows®-Bedieneroberfläche kann der L-LAS-GTM Sensor sehr einfach parametrisiert werden. Zu diesem Zweck wird der Sensor über das serielle Schnittstellenkabel cab-las4/PC mit dem PC verbunden.

Nach erfolgter Parametrisierung kann der PC wieder abgetrennt werden.



Parametrisierung

Beschreibung der wichtigsten Bedienelemente der Software L-LAS-GTM-Scope:

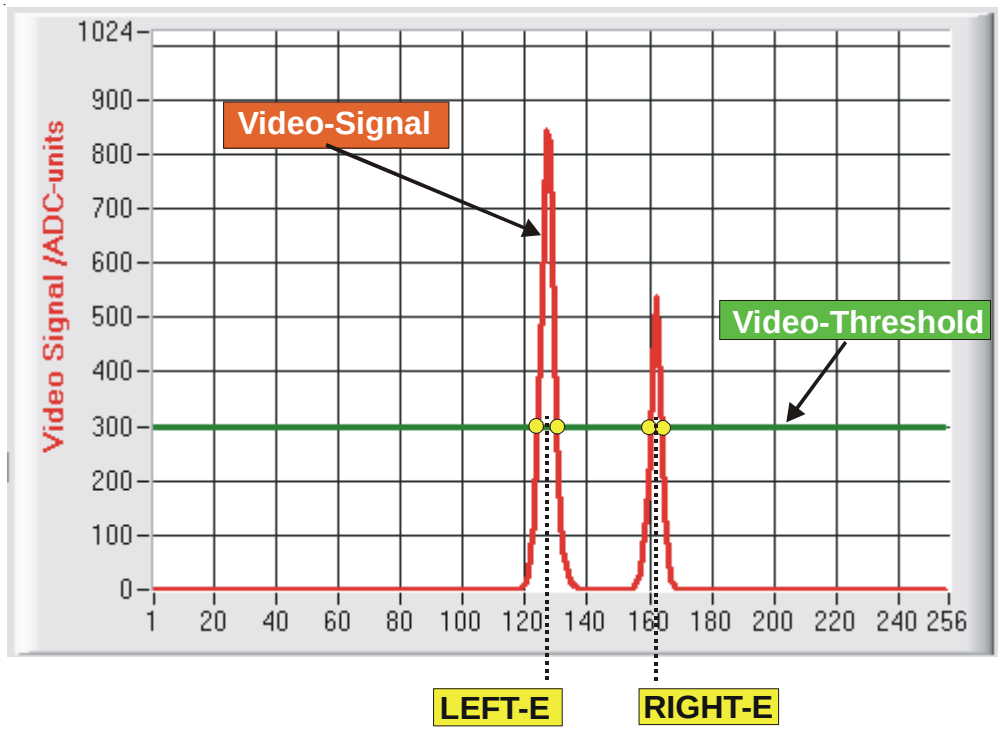
POWER:
In diesem Funktionsfeld kann durch Zahlenwert-Eingabe die Laserleistung am L-LAS-GTM-Sender eingestellt werden.

Achtung !
Erst nach Anklicken der SEND-Taste wird die Laserleistung an der Sendeeinheit des L-LAS-GTM-Sensors aktualisiert.

POWER-MODE:
Dieser Umschalter dient zur Einstellung der Betriebsart zur Leistungsnachregelung an der Sendereinheit.

STAT: Die Laserleistung wird nicht automatisch nachgeregelt. Der L-LAS-GTM Sensor arbeitet mit dem im POWER-Eingabefeld eingestellten Vorgabewert.
DYN: Die Laserleistung wird dynamisch anhand der vom Messobjekt zurückreflektierten Intensität nachgeregelt.

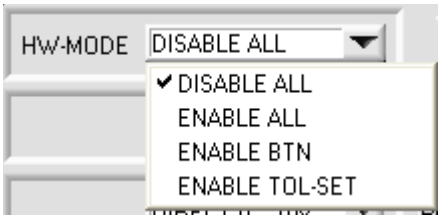
VIDEO-THRESHOLD:
In diesem Funktionsfeld kann durch Zahlenwert-Eingabe oder mit Hilfe der Pfeiltasten die Videoschwelle am L-LAS-GTM Sensor eingestellt werden. Mit Hilfe der Videoschwelle können aus dem Intensitätsverlauf (Video-Signal) der CCD-Zeile die Messwerte (Pixelwerte) aus den Hell/Dunkelübergängen abgeleitet werden. Hierzu werden die Schnittpunkte zwischen dem Intensitätsprofil (rote Kurve) und der einstellbaren Videoschwelle (grüne horizontale Linie) berechnet und gespeichert.



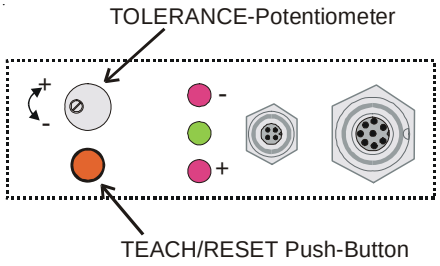
Der x-Wert des jeweiligen Schnittpunktes ist einem Pixel auf der CCD-Zeile zugeordnet. Aus dieser Information und den bekannten Abständen der Pixel auf der CCD-Zeile kann der Messwert errechnet werden. Die so gewonnenen Schnittpunkte zwischen Intensitätsprofil und Video-Schwelle werden im Folgenden als Kanten bezeichnet.

TOLERANCE -VALUE:
In diesem Eingabefeld kann durch Zahlenwert-Eingabe oder durch Anklicken der Pfeil-Schaltelemente ein Toleranz-Vorgabewert in Pixel für die Toleranzgrenzen eingestellt werden. Die Toleranzgrenzen liegen symmetrisch um den Sollwert (TEACH-VALUE).
Die aktuell am Sensor eingestellte Toleranz wird in einem numerischen Anzeigefeld dargestellt. Falls das TOLERANCE Potentiometer am Gehäuse des Sensors aktiviert ist, wird der am Potentiometer eingestellte Wert für die Toleranz hier angezeigt.

Parametrisierung



HW-MODE (Hardware-Mode):
Durch Anklicken des Listen-Auswahlfeldes kann das TOLERANCE Potentiometer und/oder die TEACH/RESET Taste am Sensorgehäuse des L-LAS-GTM-Sensors aktiviert (ENABLE) oder deaktiviert (DISABLE) werden.
Das TOLERANCE Potentiometer gestattet die Vorgabe eines Toleranzfensters um den Sollwert. Falls das Funktionsfeld auf ENABLE ALL oder ENABLE TOL-SET eingestellt ist, sind Zahlenwerteingaben, die im TOLERANCE-VALUE-Eingabefeld erfolgen, ohne Wirkung.

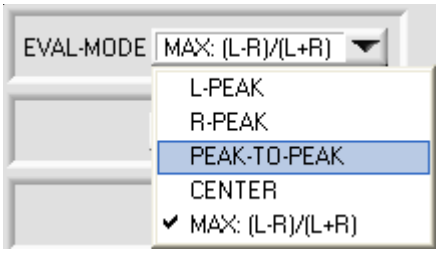


DISABLE ALL:
Sowohl die TEACH/RESET-Taste als auch das TOLERANCE Potentiometer am Gehäuse sind deaktiviert.

ENABLE ALL:
Das TOLERANCE Potentiometer am Gehäuse ist aktiviert.
(Drehen im Uhrzeigersinn vergrößert die Toleranzbandbreite)
Die TEACH/RESET Taste am Gehäuse ist aktiviert.
kurzer Tastendruck (t < 0.5s) : RESET.
langer Tastendruck (t > 1.5s) : TEACH.

ENABLE BTN:
Nur die TEACH/RESET Taste am Gehäuse ist aktiviert.

ENABLE T-SET:
Nur das TOLERANCE Potentiometer am Gehäuse ist aktiviert.



EVAL-MODE:
Listen-Auswahlfeld zur Vorgabe des Auswertemodus am L-LAS-GTM-Sensor.

LEFT-PEAK:
Als Messwert wird das erste Intensitätsmaxima auf der CCD-Zeile zur Auswertung herangezogen. Hierbei werden die Schnittpunkte zwischen der Videoschwelle (grüne Horizontale Linie) und dem Intensitätsmaxima (rote Kurve) berechnet. Aus den hierbei erkannten Pixelwerten kann der Messwert errechnet werden. (Abstand Sensor - Glasvorderseite)

RIGHT-PEAK:
Als Messwert wird das zweite Intensitätsmaxima der CCD-Zeile herangezogen (Abstand Sensor - Glasrückseite).

PEAK-TO-PEAK (WIDTH):
Falls zwei Intensitätsmaxima an der CCD-Zeile auftreten (Reflexionsmuster an Glasoberfläche), wird der Abstand der beiden Intensitätsmaxima aus dem Videobild errechnet. Dieser Abstand ist proportional zur Glasdicke.

CENTER:
Falls zwei Intensitätsmaxima an der CCD-Zeile auftreten, wird der Mittelpunkt der beiden Intensitätsmaxima aus dem Videobild errechnet (Abstand Sensor - Glascheibenmitte).

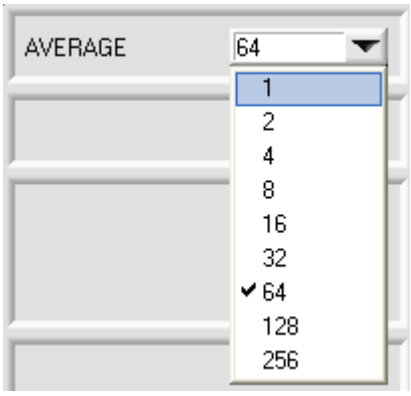
MAX: (L-R)/(L+R):
Es wird eine Normierung anhand der auftretenden Intensitätsmaxima durchgeführt.
NORM = 127 + 127* (L-R)/(L+R)

POLARITY:
In diesem Funktionsfeld kann durch Anklicken des Eingabefeldes mit der Maus oder durch Anklicken der Pfeil-Taste die Ausgangspolarität am L-LAS-GTM-Sensor eingestellt werden. Der L-LAS-GTM-Sensor besitzt zwei Digitalausgänge (OUT0 und OUT1), über die Fehlerzustände an die SPS weitergeleitet werden können.

DIRECT:
Im Fehlerfall liegt der jeweilige Digitalausgang auf +Ub (+15DC … +30VDC), (rote LED an).

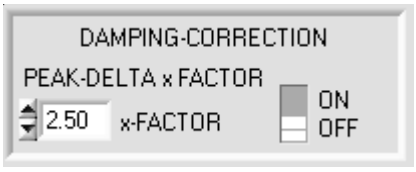
INVERSE:
Im Fehlerfall liegt der jeweilige Digitalausgang auf Bezugspotential (GND,0V), (rote LED aus).

Parametrisierung



AVERAGE:
In diesem Funktionsfeld kann durch Anklicken des Listen-Eingabefeldes mit der Maus eine Mittelwertbildung am L-LAS-GTM-Sensor ausgewählt werden. Mit jedem Hauptprogrammdurchlauf wird der aktuelle Messwert in ein Ringspeicherfeld abgelegt und anschließend hieraus der Mittelwert der im Ringspeicherfeld befindlichen Werte berechnet.

Der Mittelwert des Ringspeicherfeldes wird als Messwert M-VALUE herangezogen. Die Größe des Ringspeichers kann mit dem AVERAGE Wert von 1 bis 256 eingestellt werden.



DAMPING-CORRECTION:
In diesem Funktionsfeld kann durch Zahlenwerteingabe in das numerische Eingabefeld ein Dämpfungsfaktor eingestellt werden. Diese Korrektur ist nur im EVAL-MODE MAX: (L-R)/(L+R) wirksam.

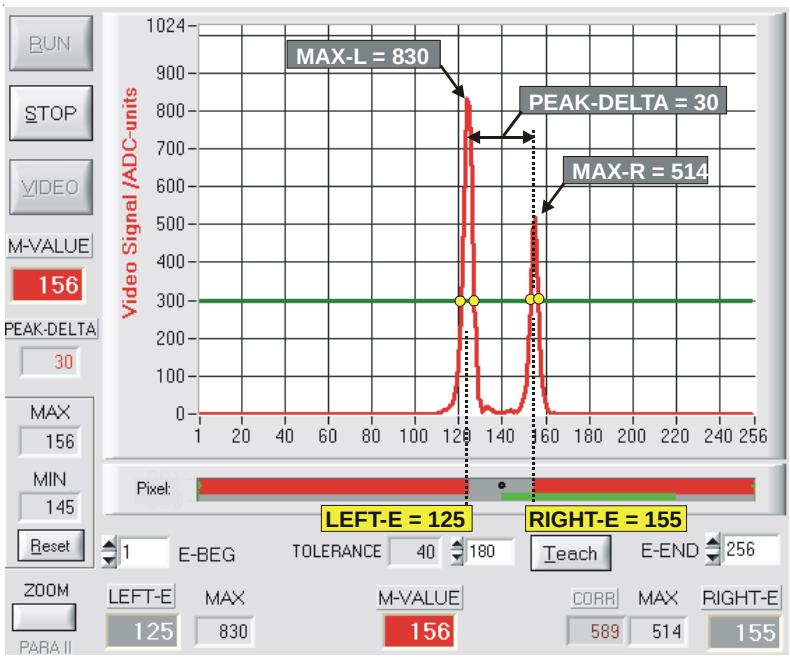
Die Dämpfungskorrektur wird als Offsetwert auf das rechte Intensitätsmaxima hinzuaddiert. Mit dieser Korrektur soll die Abnahme des zweiten Intensitätsmaximums aufgrund der zunehmenden Glasdicke, kompensiert werden. Der Dämpfungskorrekturwert ergibt sich aus dem Abstand der Intensitätsmaxima (PEAK-DELTA) in Pixel multipliziert mit dem hier vorgebbaren x-FACTOR.

Dämpfungs-Korrekturwert = [PEAK-DELTA] x FACTOR

E-BEG:
Numerisches Eingabefeld zur Vorgabe des Auswertebeginns. Die CCD-Zeile wird ab dem hier eingegebenen Pixel ausgewertet (Evaluierungsbeginn). (Default-Wert = 1). Die Analoginformation der Pixel die links von E-BEG liegen werden zur Auswertung nicht herangezogen.

E-END:
Numerisches Eingabefeld zur Vorgabe des Auswerteendes. Die Intensitätsinformation an der CCD-Zeile wird bis zu diesem Pixel ausgewertet. Pixel die rechts von dem hier vorgegebenen Pixelwert liegen, werden nicht ausgewertet.

VIDEO-Taste:
Nach Anklicken der VIDEO-Taste wird das am CCD-Empfänger gemessene Intensitätsprofil zum PC übertragen und als rote Kurve im graphischen Anzeigefenster dargestellt.



NUMERISCHE AUSGABEFELDER:

Aus nebenstehender Abblildung können die einzelnen Zahlenwerte den numerischen Ausgabefeldern zugeordnet werden.

Die rote Kurve stellt das Intensitätsprofil dar, das über die einzelnen Pixel (1-256) an der CCD-Zeile gemessen wurde.

Das linke Maxima stammt vom Vorderseitenreflex an der Glasscheibe, das zweite Maxima entsteht durch die Reflexion des Laserstrahls an der Rückseite der Glasplatte. Der Abstand der Maxima ist der Glasdicke proportional.

Parametrisierung

LEFT-E, MAX:
Numerische Ausgabefelder, welche die Position (LEFT-E) und den zugehörigen Maximalwert des ersten Intensitäts-maximums anzeigen. Das erste Intensitätsmaximum stammt von der Vorderseitenreflexion an der Glasscheibe.

RIGHT-E, MAX:
Numerische Ausgabefelder, welche die Position (RIGHT-E) und den zugehörigen Maximalwert des zweiten Intensitäts-maximums anzeigen. Das erste Intensitätsmaximum stammt von der Vorderseitenreflexion an der Glasscheibe.

PEAK-DELTA:
Numerisches Ausgabefeld, das den Abstand der beiden Intensitätsmaxima in Pixel angibt.
Der Abstand der Intensitätsmaxima ist der Glasdicke proportional.
Hier: $PEAK_DELTA = RIGHT_E - LEFT_E = 155 - 125 = 30$

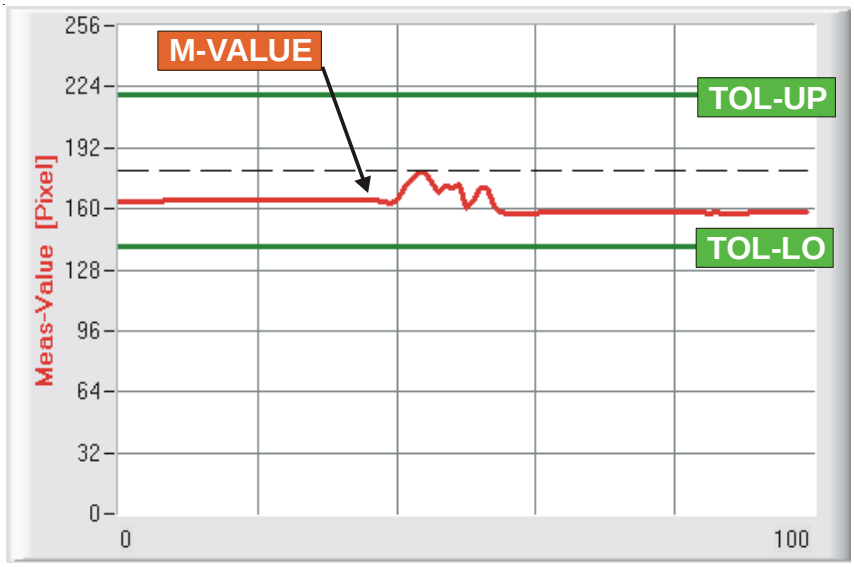
M-VALUE:
Numerisches Ausgabefeld, das den aktuellen Messwert in Pixel angibt.
Der Zahlenwert ist abhängig vom jeweils gewählten Auswertemodus.

z.B.

$$M_VALUE = 127 + 127 \bullet \frac{(MAX_L - MAX_R)}{(MAX_L + MAX_R)} \qquad 156 = 127 + 127 \bullet \frac{(830 - 514)}{(830 + 514)}$$

RUN-Taste:
Nach Anklicken der RUN-Taste werden die aktuellen Messdaten M_VALUE vom L-LAS-GTM-Sensor zum PC über die serielle Schnittstelle übertragen. Anklicken der STOP Taste beendet den Datenaustausch.

STOP-Taste:
Ein Mausklick auf die STOP-Taste beendet den Datentransfer zwischen dem L-LAS-GTM-Sensor und dem PC.



Nach Anklicken der RUN-Taste wird der aktuelle Messwert M-VALUE im graphischen Anzeigefenster im "Roll-Modus" dargestellt.

Hierbei laufen die Messwerte als rote Kurve von rechts nach links durch das graphische Anzeigefenster.

Die Aufteilung der y-Achse entspricht den an der CCD Zeile vorhandenen Pixel bzw. Subpixel der Zeile.
Der aktuellste Messwert wird in der Graphik am rechten Ende beim x-Wert = 100 dargestellt.

Der aktuell eingestellte Sollwert (TEACH-Wert) wird als gestrichelte horizontale Linie angezeigt.
Zusätzlich wird das aktuell eingestellte Toleranzfenster durch zwei horizontale grüne Linien, die sich symmetrisch um den Sollwert befinden, dargestellt.

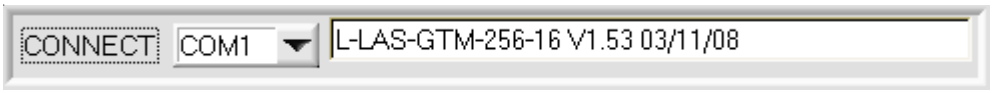
Falls der M-VALUE unterhalb von TOL-LO liegt, wechselt der Digitalausgang OUT0/grau/Pin5 die Polarität.
Falls der M-VALUE oberhalb von TOL-UP liegt, wechselt der Digitalausgang OUT1/rosa/Pin6 die Polarität.

Parametrisierung

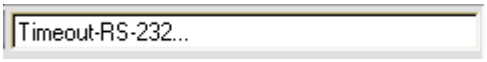
RS232 Kommunikation:

- Standard RS232 serielle Schnittstelle ohne Hardware-Handshake.
- 3-Draht-Verbindung: GND, TXD, RXD.
- Geschwindigkeit: 19200 Baud, 8 Data-bits, No Parity-bit, 1 stop-bit in Binary Mode, MSB first.

Die stabile Funktion der RS232 Schnittstelle (Statusmeldung nach Programmstart) ist eine Grundvoraussetzung für den erfolgreichen Parameteraustausch zwischen dem PC und der L-LAS-GTM-Kontrollelektronik. Wegen der geringen Datenübertragungsrate der seriellen Schnittstelle (19200 bit/s) können nur langsame Veränderungen der Analogwerte an der Graphikanzeige des PC mitverfolgt werden.
Um die maximale Schaltfrequenz der L-LAS-GTM-Kontrollelektronik zu gewährleisten, muss im normalen Überwachungsprozess der Datenaustausch gestoppt werden (STOP-Taste anklicken).



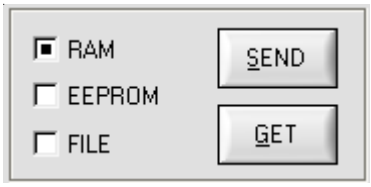
CONNECT:
Beim Start der Software wird versucht, über die Standard COM1 Schnittstelle eine Verbindung zur L-LAS-GTM-Kontrollelektronik herzustellen. Falls der Verbindungsaufbau erfolgreich war, wird die aktuelle Firmware Version in der Statuszeile angezeigt.



Die serielle Verbindung zwischen dem PC und der L-LAS-GTM-Kontrollelektronik konnte nicht aufgebaut werden oder die Verbindung ist unterbrochen.
In diesem Falle sollte zuerst geprüft werden ob die L-LAS-GTM-Kontrollelektronik an die Spannungsversorgung angeschlossen ist und ob das serielle Verbindungskabel richtig zwischen dem PC und der Kontrollelektronik angeschlossen ist.
Falls die am PC zugewiesene Nummer der seriellen Schnittstelle nicht bekannt ist, können mit Hilfe des Drop-Down Listenfeldes CONNECT die Schnittstellen COM1 bis COM9 angewählt werden.

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

Falls die Statusmeldung "Cannot open port " lautet, ist die ausgewählte Schnittstelle, (z.B. COM2), eventuell schon von einem anderen Gerät belegt.



PARAMETER TRANSFER:
Diese Gruppe von Funktionsknöpfen dient zum Parameter-Transfer zwischen dem PC und der L-LAS-GTM-Kontrollelektronik über die serielle RS232 Schnittstelle.

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

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

RAM:
Die aktuell eingestellten Parameter werden in den flüchtigen RAM-Speicher der L-LAS-GTM-Kontrollelektronik geschrieben oder sie werden von dort gelesen und zum PC übertragen.
Beachte: Die im RAM eingestellten Parameter gehen verloren, falls die L-LAS-GTM-Kontrollelektronik von der Spannungsversorgung getrennt wird.

EEPROM:
Die aktuell eingestellten Parameter werden in den nichtflüchtigen EEPROM-Speicher der L-LAS-GTM-Kontrollelektronik geschrieben oder sie werden von dort gelesen und zum PC übertragen. Im EEPROM abgespeicherte Parameter gehen auch nach Trennung der Spannungsversorgung nicht verloren.
Falls Parameter aus dem EEPROM der L-LAS-GTM-Kontrollelektronik gelesen werden, müssen diese durch Anwahl des RAM-Knopfes und anschließendem Tastendruck auf SEND in das RAM der L-LAS-GTM-Kontrollelektronik geschrieben werden. Die L-LAS-GTM-Kontrollelektronik arbeitet hierauf mit den eingestellten RAM-Parametern weiter.

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

Applikationsbeispiel

Erkennen der beiden Seiten einer Glasscheibe auf einen Blick

Während der Glasweiterverarbeitung ist es - gerade bei einseitig beschichteten Oberflächen - wichtig zu wissen, auf welcher Glasseite die zusätzliche Schicht aufgebracht wurde. Die Aufgabe der zusätzlichen Schicht(en) ist dabei recht unterschiedlich: Zum einen kann die Schicht extrem wasserabweisend wirken (Lotuseffekt), zum anderen reflexionsmindernd (Antireflexionsschicht) oder aber reflexionsfördernd (verspiegeltes Glas) sein.
Der Sensor L-LAS-GTM-256/16 arbeitet nach dem Reflexionsprinzip, dabei wird kollimiertes (parallel gerichtetes) Laserlicht (Lichtfleckgröße 3 mm x 0,5 mm) unter einem bestimmten Winkel (wählbar durch den Bediener und abhängig vom Abstand Sensor/Glasoberfläche) auf die Glasoberfläche gerichtet und dabei teilweise von der 1. Oberfläche reflektiert; der weitaus größere Laserlichtanteil dringt jedoch in die Glasscheibe ein und wird wiederum teilweise an der Glasrückseite (2. Oberfläche) reflektiert.
Im Vergleich zur 1. Reflexion ergibt sich jedoch infolge der Glasdicke ein Parallelversatz der beiden Laserstrahlen.
Beide Laserstrahlen treffen nun auf einen im Lasersensor integrierten Zeilendetektor auf. Das Zeilenvideosignal wird mittels integriertem Controller ausgewertet. Der Anteil des reflektierten Lichtes ist dann jeweils an der Amplitude des Peaks im Videosignal abzulesen.