

Z-Fiber High-End Laser mit aktiver Kühlung

Die Laserbaureihe ZFSM wurde für die anspruchsvollsten Messverfahren auf dem Markt entwickelt. Überall dort, wo außergewöhnliche Strahleigenschaften für hochauflösende Messungen oder der Einsatz in der Medizintechnik erforderlich sind, ist die ZFSM-Serie die richtige Wahl. Je nach Anforderung kann der Benutzer aus blauen, grüne und rote Wellenlängen auswählen.

Die Projektionsqualität ist besser als auf dem freien Markt verfügbare Freistrahlerlösungen. Der Laser ermöglicht zusammen mit seinen intelligenten Überwachungsfunktionen eine hohe Leistungsstabilität.

Der Laser ist aufgrund seiner Kommunikationsschnittstellen (RS-232 & I²C) effizient integrierbar in anspruchsvolle Bildverarbeitungs-, sowie Medizin- und Analytikanwendungen.



Wellenlängen: 450 nm 520 nm 640 nm 660 nm



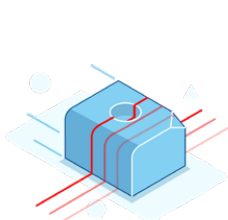
IP 67



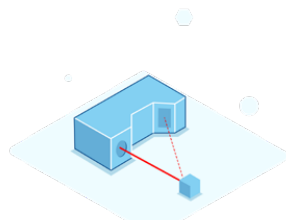
Ausgangsleistung
bis zu 35 mW

Highlights

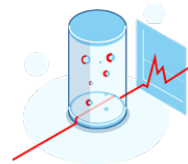
- Single-mode Faser mit FC/PC Anschluss
- Einzigartig homogene Linien und μ -Optiken für dünne Linien ($<15 \mu\text{m}$ [$1/e^2$])
- Rote, grüne und blaue Wellenlängen
- Optische Ausgangsleistung bis zu 35 mW
- $< 15 \mu\text{m}$ bei FWHM
- $M^2 < 1,05$
- Analoge und gleichzeitige TTL-Modulation bis zu 200 kHz
- Höchstmaß an funktionaler Sicherheit für kritische Anwendungen
- OEM-Variante ohne Gehäuse und TEC erhältlich (PCB-Version)



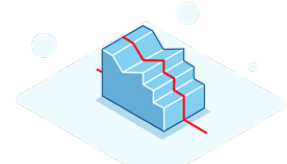
Bildverarbeitung



Triangulations-
sensoren



Analytik



3D-Vermessung

Bestellcode

Z??	FSM	?	?	?	?
Leistung	Produktfamilie	Elektronik	F-fokussierbar	Wellenlänge	Optik

Systemspezifikationen

Wellenlänge	nm	450	520	635-685	785-830
Wellenlängentoleranz	nm (typisch)	±10	-5 +10	±5	±10
Wellenlängendrift	nm (temperaturstabilisiert, über gesamten Betriebs-temperaturbereich)	< 1			
Ausgangsleistung	mW	≤ 15	≤ 15	≤ 35	≤ 35
Transversalmode	(typisch)	Single Transversal Mode			
RMS noise (20 Hz bis 20 MHz, typisch)	%	< 0,5			
Peak-to-Peak Noise (20 Hz bis 20 MHz, typisch)	%	< 1			
Boresight error ⁽¹⁾	mrad (typisch)	< 3			
Pointing stability	µrad / (°C / K)	< 10			
Leistungsstabilität (1h)	%	< 1 im Dauerbetrieb			
Anlaufdauer	s	< 5			
Betriebsart		Leistungsstabilisiert (integriertes TEC)			

Elektrische Spezifikationen

Versorgungsspannung	VDC	5 - 30
Betriebsstrom	A	Max. 3
Schutz		Übertemperaturschutz und LED Störungsanzeige, Verpolungs- und Transientenschutz (ESD, Burst & Surge)
Elektrische Isolation		Potentialfreies Gehäuse
Anschluss		M12 Stecker 4-pin, Sub-D Stecker 9-pin
Leistungsaufnahme	W	< 15
Schnittstellen		I ² C, RS-232

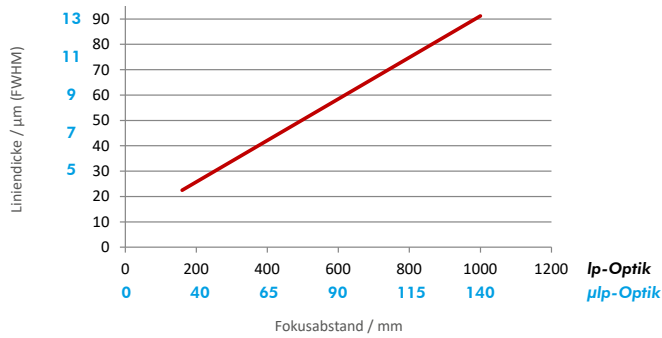
Optische Spezifikationen

Öffnungswinkel ⁽²⁾ µ-Optiken	° Grad	10, 20 (homogenes Linienprofil)
Öffnungswinkel ⁽²⁾ Standard	° Grad	10, 20, 30, 45, 60, 75 (homogenes Linienprofil)
Liniengeradheit ⁽³⁾	% (von Linienlänge)	< 0,05
Linienhomogenität ⁽⁴⁾	% (typisch)	±10
M ²		SM < 1,05
Punkt		Zirkular
Fokusbereich	mm	40 - 150 (µlp) und 150 - 10.000 (lp)
Klassifizierung		IEC 60825-1:2014 IEC 60601-2-22 (für Laserschutzklassen 3R und 3B)

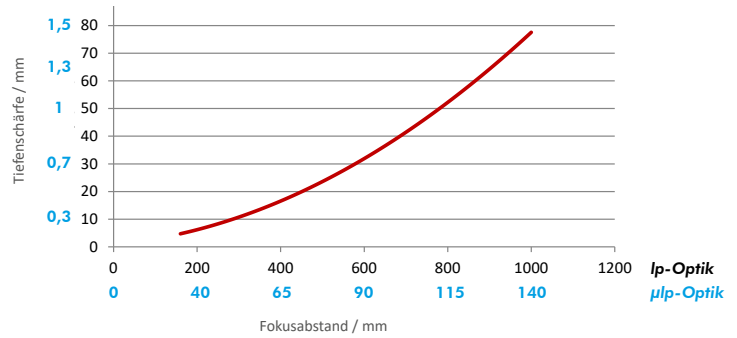
Fussnoten

⁽¹⁾ Boresight error	Auch: Schielwinkel
⁽²⁾ Linienlänge / Öffnungswinkel	bei > 13,5 % I _{max}
⁽³⁾ Liniengeradheit	Abweichung von der idealen Geraden über mittlere 80% der Linie, bezogen auf homogenes Linienprofil
⁽⁴⁾ Linienhomogenität	Maximale relative optische Leistungsunterschiede über mittlere 80% der Linie, bezogen auf homogenes Linienprofil

Liniendicke vs. Fokusabstand*



Tiefenschärfe vs. Fokusabstand*



Wellenlänge	Berechnungsfaktor für Liniendicke		Berechnungsfaktor für Tiefenschärfe	
	μlp	lp	μlp	lp
Blau 450 nm	1,00	1,00	1,00	1,00
Grün 520 nm	1,10	1,10	1,10	0,80
Rot 640 nm	1,20	1,20	1,20	1,00

- μlp : μ -line Powell; besonders dünne Linien, jedoch mit kleinerem Tiefenschärfebereich (nur erhältlich für Öffnungswinkel 10° und 20° für Abstände < 150 mm)

- lp : line Powell; Standard-Setup für Fokusabstände < 150 mm

In den oben abgebildeten Grafiken können die Werte für Liniendicke und Tiefenschärfe eines 450 nm-Lasers abgelesen werden. Um die entsprechenden Werte für eine andere Wellenlänge zu ermitteln, müssen die abgelesenen Werte mit dem Faktor in der Tabelle verrechnet werden.

Beispiel: 450 nm-Laser fokussiert auf 90 mm Arbeitsabstand:

Liniendicke ca. 9 μm (@ μlp ** Optik); Tiefenschärfe ca. 0,7 mm (Werte aus den Grafiken)

Berechnung: 640 nm-Laser fokussiert auf 90 mm Arbeitsabstand:

Liniendicke ca. 9 μm x 1,20 = 11 μm ; Tiefenschärfe: ca. 0,7 mm x 1,20 = 0,85 mm

* Werte der Tabelle bei homogenem Linienprofil

** Öffnungswinkel

Software

GUI
Serielle Kommunikation
I²C und RS-232 (5 V)

Funktionen (z.B.):
Statusabfrage
Überwachung der Ausgangsleistung
Systemkonfiguration
Digitale Modulation
Intensitätskontrolle
Anzeige der Lebensdauer

Klassifizierung

Software nach IEC 62304

Digitale Modulation

Maximale Frequenz	kHz	bis zu 200
Rise time (Mod High \Rightarrow 90%)	ns	< 650
Fall time (Mod Low \Rightarrow 10%)	ns	< 350
Signalpegel	V	VIL_max < +1,2 VIH_min > +2,8
Max. Spannungsbereich	VDC	0 - 30

Analoge Modulation

Maximale Bandbreite	kHz	< 100
Linearität	%	< 5 (von 10 % zu 100 % der Laserleistung)
Aktiver Bereich	VDC	0 - 2
Impedanz		100 k Ω zu interner VCC (3,3 V)
Max. Spannungsbereich	VDC	0 - 30

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	°C °F
Lagertemperatur	°C °F
Luftfeuchtigkeit	%
Verlustwärme	W

-10 bis +50 | -14 bis 122 (Gehäuseversion)
0 bis +50 | 32 bis 122 (PCB-Version)

-20 bis +80 | 4 bis +173

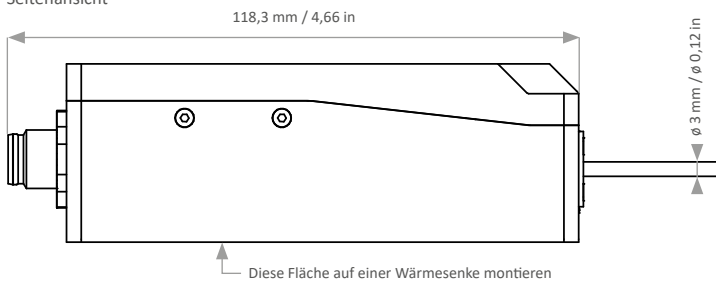
< 90 %, nicht kondensierend

< 15

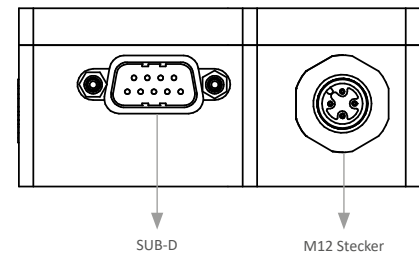
Mechanische Spezifikationen

Gewicht				
Kopf	g		lbs	60 0,13
Elektronik (Gehäuseversion):	g		lbs	410 0,9
Abmessungen	mm		inch	Gehäuse 105,25 x 82,5 x 36,6 4,14 x 3,25 x 1,44 Platine 70 x 60 2,76 x 2,36 (PCB-Version) Faserlänge 450 17,72 (zzgl. FC / PC Stecker)
Kopfdurchmesser ϕ	mm		inch	20 0,79
Material	Aluminium (schwarz eloxiert)			
Schutzklasse	IP 50			
Befestigung	20 mm Halterung			

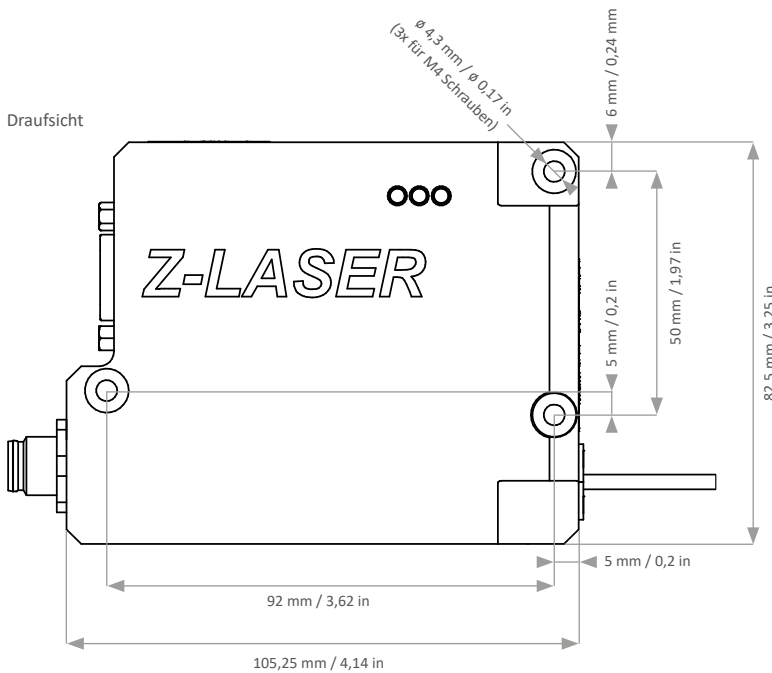
Seitenansicht



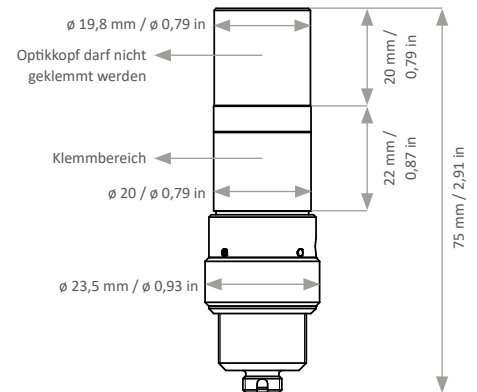
Rückansicht



Draufsicht



Optikkopf



M12 4-Pin: A-Pining Steckverbinder

1	5 - 30 VDC, 20 VA
2	Digitale-Modulation TTL
3	GND
4	Analoge-Modulation (0-2 VDC)

