

TruMicro Serie 6000

Erfüllt höchste  
Ansprüche für Ihre  
Serienproduktion



# Die TruMicro Serie 6000: Leistungsstark, kompakt und flexibel

Dank der Slab-Technologie bieten die Ultrakurzpuls-Laser der TruMicro Serie 6000 hohe Leistungen für industrielle Serienfertigungen. Mit ihren flexiblen Parameteroptionen können selbst anspruchsvolle Prozesse realisiert werden. Die Ultrakurzpuls-Laser lassen sich problemlos in Ihrer Serienproduktion einsetzen, beispielsweise im Bereich der Glasmodifikation oder bei der Bearbeitung von organischen Materialien.

## Ihre Vorteile auf einen Blick



### Flexibilität der Parameter

Kombinieren Sie individuell anspruchsvolle Parameter wie hohe Pulsenergie bei ultrakurzer Pulsdauer.



### Hohe Leistungsfähigkeit

Die Ultrakurzpuls-Laser ermöglichen Ihnen eine hohe mittlere Leistung durch hohe Pulsenergien.



### Große Materialvielfalt

Ob IR, grün oder UV – durch die Auswahl der richtigen Wellenlänge lassen sich unterschiedlichste Materialien optimal bearbeiten.



### Große Prozessstabilität

Die interne Leistungsregelung sorgt für stabile Ausgangsparameter und ein homogenes Prozessergebnis.

## Merkmale

### Ausgezeichnete Qualität

Industrielle, hochqualitative Serienprodukte, die auf etablierten Komponenten basieren

### Slab-Verstärkung

Durch die lineare Slab-Verstärkung lässt sich der exakte Zeitpunkt und die Pulsenergie je Einzelpuls einstellen



### Einfache Integration

Schnittstellen zu allen gängigen Feldbussystemen

### Laserpulse zeitlich definieren

Einstellen des exakten Zeitpunkts und der Pulsenergie je Einzelpuls

### Advanced Pulse on Demand

Zeitlich präzise Definition der einzelnen Laserimpulse

Technische Daten <sup>[1]</sup>				
	TruMicro 6020	TruMicro 6020 HE	TruMicro 6220	TruMicro 6320
Mittlere Ausgangsleistung <sup>[2]</sup>	200 W		100 W	30 W   62,5 W
Pulsdauer <sup>[3]</sup>	< 850 fs oder 5 ps		< 850 fs	< 500 fs   < 850 fs
Wellenlänge	1030,5 ± 2 nm		515 ± 1 nm	343,5 ± 0,5 nm
Spektrale Bandbreite	< 4 nm		< 0,75 nm	< 0,5 nm   < 0,3 nm
Hauptwiederholrate	1 MHz	100 kHz	1 MHz	800 kHz   1 MHz
Zusätzliche Wiederholraten	1,25 MHz   1,6 MHz   2 MHz   2,5 MHz   3 MHz	200 kHz   400 kHz   600 kHz   800 kHz   1 MHz	1,25 MHz   1,6 MHz   2 MHz   2,5 MHz   3 MHz	
Max. Einzelpulsenergie <sup>[4]</sup>	200 µJ	2 mJ	100 µJ bei 1 MHz	37,5 µJ bei 800 kHz   62,5 µJ bei 1 MHz
Burst Mode <sup>[4]</sup> (Option), Burst-Energie	Bis zu 16 Pulse, die bis zu 1,6 mJ kumulieren	Bis zu 8 Pulse, die bis zu 8 mJ kumulieren	Bis zu 16 Pulse, die bis zu 1,6 mJ kumulieren	Bis zu 16 Pulse, die bis zu 800 µJ kumulieren
Advanced Pulse on Demand <sup>[5]</sup>	Single Shot bis zur maximalen Wiederholrate			
Leistungsstabilität	< 3 %			
Energiestabilität (Puls zu Puls, rms)	< 3 %			
Pre-pulse-Kontrast	> 1000:1		1000:1	> 1000:1
Strahlqualität <sup>[6]</sup>	TEM <sub>00</sub>   M <sup>2</sup> < 1,3			
Kollimierter Strahldurchmesser am Austrittsfenster	5 mm ± 10 %			
Strahldivergenz	< 0,5 mrad		< 0,3 mrad	< 0,2 mrad
Strahlrundheit (konfokaler Bereich) <sup>[7]</sup>	> 80 %		> 85 %	
Strahlrichtungsstabilität	< 35 µrad rms (~3 µrad/K)			
Bore-sight Accuracy (lateral   Winkel)	< 1 mm   < 5 mrad			
Polarisationsrichtung	Linear, senkrecht zur Grundplatte			
Polarisationsverhältnis	> 100:1			
Ausrichtung der Laserkopfmontage	Horizontal			
Zulässiger Temperaturbereich während des Betriebs <sup>[8]</sup>	+15 °C bis +35 °C		+20 °C bis +30 °C	
Taupunkt	< 24 °C			
Luftfeuchtigkeit	0 bis 90 % RH, nicht kondensierend			
Kaltstartzeit für typische Umgebungsbedingungen <sup>[9]</sup>	< 30 min			
Warmstartzeit <sup>[10]</sup>	< 10 min			
Kühlgerät, in der Versorgungseinheit enthalten	Wasser zu Wasser, 5–23 °C, Δp = 1–6 bar			
Elektrische Anschlussleistung	380 V (-10 %) bis 460 V (+10 %)   3 AC + PE   50–60 Hz			380 V (-10 %) bis 460 V (+10 %)   3 AC + PE   50–60 Hz   2,6 kW
Sicherheitsverschluss	Enthalten, Leistungsstufe PLe			
Abmessungen Laserkopf (B × H × T)	600 × 366 × 735 mm			
Abmessungen Versorgungsgerät (B × H × T)	446 × 915 × 725 mm			

Branchenführendes Condition Monitoring und präventive Vor-Ort-Wartung unterstützen die Zuverlässigkeit der Spitzenklasse, basierend auf mehreren Millionen Betriebsstunden im ultraschnellen industriellen 24/7-Betrieb.

TruMicro Laser werden mit einer begrenzten einjährigen Garantie geliefert. Servicepläne und Garantieverlängerungen sind verfügbar.

TRUMPF verfolgt eine Politik der kontinuierlichen Verbesserung. Änderungen der technischen Daten ohne Vorankündigung sind vorbehalten.

<sup>[1]</sup>Bei der Hauptwiederholrate für die Nennausgangsleistung, gemessen über > 8 Stunden nach der Aufwärmzeit bei kontrollierter Umgebungstemperatur (±1 K), sofern nicht anders angegeben.

<sup>[2]</sup>Erstklassige Regelung mit geschlossenem Regelkreis für präzise Energiestabilität im gesamten zulässigen Temperaturbereich und branchenführende Lebensdauer ohne Degradation. Versionen mit höherer Leistung auf Anfrage erhältlich.

<sup>[3]</sup>Abgeleitet aus der Autokorrelation der 2-Photonen-Absorption unter der Annahme eines sech<sup>2</sup>-Pulses, gültig für alle Energieeinstellungen. Versionen mit anderen Pulsdauern bis zu < 500 fs und durchstimmbare Pulsdauern auf Anfrage erhältlich.

<sup>[4]</sup>Optional konfigurierbare Burst-Muster mit einer Länge von bis zu 300 ns und einem zeitlichen Pulsabstand von 20 ns innerhalb des Bursts.

<sup>[5]</sup>Pulse Gating und schnelle Energiemodulation mit eingebautem Modulator für dynamische und präzise Rückkopplungssteuerung. Optionaler, branchenführender flexibler Impuls auf Anfrage mit vernachlässigbarem Timing-Jitter, z.B. für maximale Produktivität bei Punktabstandsregelung mit modernen Achsen oder Scannern, die eine positionssynchrone Ausgabe unterstützen.

<sup>[6]</sup>Bei > 10 % der Nennenergie. Die Feldergebnisse können von der Genauigkeit des verwendeten Messgeräts abhängen.

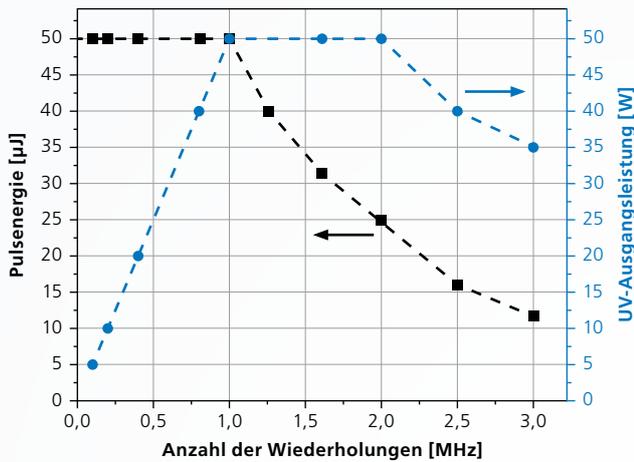
<sup>[7]</sup>Nach gut zentrierter externer Fokussierlinse, innerhalb von ±1 Rayleigh-Länge vom Fokus, Bewertung der Elliptizität für jede Ebene auf der Grundlage der Messung des zweiten Moments gemäß EN ISO 11146-1.

<sup>[8]</sup>Für die Präzisionsfertigung wird dennoch eine kontrollierte Temperatur (±1 K) empfohlen, um Maschinenabweichungen zu vermeiden.

<sup>[9]</sup>Für kalte Umgebungstemperaturen mit empfohlener optionaler Tankheizung.

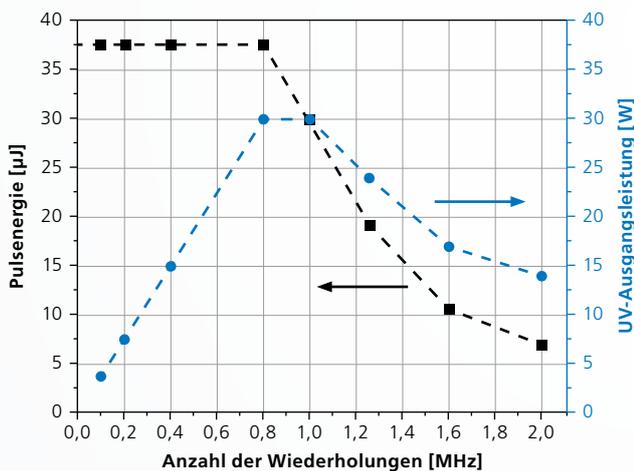
<sup>[10]</sup>Nach der Warmstartzeit liegen die Laserparameter innerhalb der Spezifikationen. Die Freigabe der Laserleistung ist früher möglich, aber die Laserspezifikationen sind noch nicht vollständig erfüllt.

**TruMicro 6320**  
Technische Daten



Anzahl der Wiederholungen [kHz]	Pulsenergie [µJ]	Durchschnittliche Leistung [W]
100	50	5
200	50	10
400	50	20
800	50	40
<b>1000</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
1250	40	50
1600	31,3	50
2000	25	50
2500	16	40
3000	12	35

**850-fs-Version:** Pulsenergie (linke Achse) / Ausgangsleistung (rechte Achse) abhängig von Wiederholrate.



Anzahl der Wiederholungen [kHz]	Pulsenergie [µJ]	Durchschnittliche Leistung [W]
100	37,5	3,75
200	37,5	7,5
400	37,5	15
<b>800</b>	<b>37,5</b>	<b>30</b>
1000	30,0	30
1250	19,0	24
1600	10,6	17
2000	7,0	14

**500-fs-Version:** Pulsenergie (linke Achse) / Ausgangsleistung (rechte Achse) abhängig von Wiederholrate.