Laserleistungsmessung – schnell und einfach



Unsere Laserleistungsmesser ermöglichen eine schnelle und unkomplizierte Messung der Laserleistung überall dort, wo Leistungsverluste auftreten können. Mögliche Fehlerquellen können so frühzeitig erkannt werden. Auch nachdem ein Laser mittels Bildplatte kalibriert wurde, lässt sich die Leistung mit unseren Geräten schnell überprüfen. Bildplatten und Strahlsonden sind Sichthilfen für CO₂-, CO-, HF- und YAG-Laser. Datenblätter dazu senden wir Ihnen auf Anfrage gerne zu.

Jeder Leistungsmesser besteht aus einem Absorberkopf, einem Temperaturmessmechanismus, einem Drehknopf zum Nullabgleich und einer Ableseskala. Die Geräte arbeiten auf Kalorimeterbasis und messen mit Hilfe der Zeitspanne, in welcher der Laserstrahl auf den Messkopf auftrifft. Die durchschnittlich absorbierte Leistung wird auf einer kalibrierten Skala abgelesen.

Unsere Leistungsmesser können mit gepulsten und ungepulsten Lasern von 2 W (YAG) bis 10.000 W (CO₂) benutzt werden. Zuerst wird die Skala auf Null gesetzt, dann wird der Absorberkopf für eine bestimmte Zeit dem Laserstrahl ausgesetzt. Nach Ende der Bestrahlung wird die durchschnittliche Laserleistung von der Skala abgelesen. Die Messung dauert ca. 1 Minute. Sollten Sie mehrere Messungen vornehmen wollen, kann der Absorberkopf durch Eintauchen in kaltes Wasser schnell wieder abgekühlt werden.

Die Absolute und die Wiederholgenauigkeit der Leistungsmesser hängt unter anderem von der exakten Einhaltung der Bestrahlungszeit ab. Die Abweichung liegt üblicherweise bei ca. 0,2 Sekunden, somit liegt die Fehlerwahrscheinlichkeit bei einer Bestrahlungszeit von 20 Sekunden bei nur 1%. Viele Laser sind mit einem Shutter ausgestattet, der eine genaue Bestrahlungszeit gewährleistet.

Es sind 16 flache und 3 konische Leistungsmesser in 10 Leistungsbereichen und mit 2 unterschiedlichen Absorptionsbeschichtungen lieferbar. Die Modelle der "Y"-Reihe haben eine spektral breitbandige Absorberschicht, die mit YAG- und CO₂-Lasern von 0,2 bis 11 µm verwendet werden kann. Die Modelle der "C"-Reihe können, bedingt durch die etwas höhere Zerstörschwelle der Beschichtung, nur für CO₂-Laser verwendet werden.

Modell	Leistungs- bereich [W]	Zerstör- schwelle [W/cm²]	Bestrah- lungszeit [s]	Watt/ Teilstrich [W]	Absorptions- kopf [cm]	Länge [cm]	Gewicht [g]	Genauigkeit [%]	Wiederhol- genauigkeit [%]
P20Y	0 – 20	3000	30	0.2	4.58 × 2.54	22	89	±5	±1.5
P50Y	0 – 50	3000	20	0.5	4.58 × 2.54	22	98	±5	±1.5
P100Y/	0 – 100	3000	20	1	5.08 x 3.18	22	120	±5	±1.5
P100C	0 – 100	10000	20	1	5.08 x 3.18	22	120	±5	±1.5
P200Y	0 – 200	2500	20	2	5.08 Ø	22	157	±5	±1.5
P200C	0 – 200	7000	20	2	5.08 Ø	22	157	±5	±1.5
P500Y	0 – 500	2000	20	5	5.08 Ø	22	183	±5	±1.5
P500C	0 – 500	4000	20	5	5.08 Ø	22	183	±5	±1.5
P1000Y	0 – 1000	1750	20	10	6.35 Ø	22	287	±5	±1.5
P1000C	0 – 1000	2500	20	10	6.35 Ø	22	287	±5	±1.5
P2000Y	0 – 2000	1200	20	20	7.62 Ø	22	522	±5	±1.5
P2000C	0 – 2000	1500	20	20	7.62 Ø	22	522	±5	±1.5
P4000Y	0 – 4000	900	20	25	8.89 Ø	28	753	±5	±1.5
P4000C	0 – 4000	1100	20	25	8.89 Ø	28	753	±5	±1.5
P10KY	0 - 5000 0 - 10000	750	20 10	50 100	8.89 Ø	28	1144	±5	±1.5
P10KC	0 - 5000 0 - 10000	900	20 10	50 100	8.89 Ø	28	1144	±5	±1.5
Wellenlänge für Y-Modelle: 900 nm – 1250 nm, Wellenlänge für C-Modelle: 8 μm – 11 μm									

Quantum Design GmbH

Im Tiefen See 58

D-64293 Darmstadt





Laserleistungsmessung – schnell und einfach Konische Leistungsmesser



Hochleistungs-CO₂-Laserstrahlen könnten flache Standardleistungsmesser beschädigen, daher empfehlen wir für die Messung von Hochleistungslaserstrahlen konische Leistungsmesser. Die konische Absorptionsöffnung besitzt eine hohe Wärmeableitung und aufgrund ihrer Form eine geringere Flächenlast. Wir haben 3 Modelle konischer Laserleistungsmesser im Angebot: C2K, C4K und C10K.

Spezifikationen konische Laserleistungsmesser					
Modell	С2К	C4K	C10K		
Leistungsbereich bei 10 s Bestrahlungszeit [W]	0 – 2000	0 – 4000	0 – 10000		
Leistungsbereich bei 20 s Bestrahlungszeit [W]			0 – 5000		
Absorptionskopf, Ø [cm]	6,2	7,0	7,6		
Konus, Ø [cm]	5,08	5,7	6,35		
Gewicht [g]	535	1000	1160		
Genauigkeit [%]	±5%	±5%	±5%		
Wiederholgenauigkeit [%]	±1.5%	±1.5%	±1.5%		



Quantum Design GmbH

Im Tiefen See 58

D-64293 Darmstadt

Zerstörschwelle

Hochleistungslaser können nicht nur Metalle schneiden, sondern auch den Absorptionskopf eines Leistungsmessers beschädigen, wenn der Laserstrahl zu konzentriert ist. Die Leistungsintensität, die einen Leistungsmesser beschädigt (auch Zerstörschwelle genannt), kann leider nicht hundertprozentig genau angegeben werden. Sie hängt auch von der absoluten Leistung des Laserstrahls ab und davon, ob der Absorptionskopf während der Messung bewegt wird oder nicht.

Eine Bewegung der Leistungsmesser während der Bestrahlung kann die Zerstörschwelle im Vergleich zu fest montierten deutlich anheben (teilweise sogar verdoppeln). Um dies zu erreichen, muß man den Kopf in kreisenden Bewegungen so führen, dass kein Teil des Messkopfes länger als 1,5 Sekunden dem Laserstrahl ausgesetzt ist.

Ungefähre Zerstörschwelle für fest montierte Leistungsmesser					
Leistung CO ₂ - Laserstrahl [W]	Bestrahlungs- zeit [s]	flacher Messkopf ¹ [W/cm²]	konischer Mess- kopf ² [W/cm ²]		
100	20	10.000	15.000		
200	20	7.000	11000		
500	20	4.000	8.000		
1.000	20	2.500	5.000		
2.000	20	1.500	3.000		
5.000	20	1.100	2.200		
10.000	10	900	1.800		

¹ gilt für Modelle P500C, P1000C, P2000C, P10KC, H3C und H4C.

Keine Beschädigung des Messkopfes tritt auf wenn die Beschichtung zwar bis zu einem Grad erhitzt wird, wo sie deutlich ausgebleichte Flecken zeigt, ansonsten aber keine Veränderungen zu sehen sind. Beschädigt ist sie erst dann, wenn metallische Flecken auf der Oberfläche deutlich zu sehen sind. Im Betrieb sollte die Leistungsintensität deutlich unter der entsprechenden Zerstörschwelle gehalten werden.



² gilt für Modelle C2K, C4K und C10K

Laserleistungsmessung – schnell und einfach Digitale Leistungsmesser



Der digitale Leistungsmesser ist tragbar, einfach zu handhaben und arbeitet ebenfalls auf Kalorimeterbasis. Er besteht aus zwei Komponenten: einem mit einem Mikroprozessor ausgestattetem digitalen Messgerät sowie einem Messkopf. Für verschiedene Lasertypen sowie alle Leistungen zwischen 20 W und 11 kW, stehen unterschiedliche Messköpfe zur Verfügung, die alle mit dem Messgerät kompatibel sind. So können Sie nicht nur unterschiedliche Laserleistungen mit nur einem Gerät messen, sondern auch das Ergebnis einer Messung überprüfen, indem Sie einfach einen zweiten Kopf des gleichen Typs aufstecken und die Messung wiederholen. Mit dem optionalen Thermoelement verwandeln Sie das Messgerät in ein digitales Thermometer.

Wie die anderen Laserleistungsmesser gewährleisten auch unsere digitalen Messgeräte einfache und vor allem schnelle Messungen überall dort, wo Leistungsverluste auftreten können. Auch hier bedarf die Installation weder spezieller Aufbauten noch zeitaufwändiger Voreinstellungen.

Besonderen Eigenschaften:

- Die Mikroprozessorkontrolle sowie die digitale Ableseanzeige gewährleisten eine verbesserte Genauigkeit. Das Messgerät kompensiert automatisch eventuell auftretende lineare Abweichungen und andere potentielle Ungenauigkeiten.
- Der Messwert wird solange angezeigt, bis das Gerät zurückgesetzt wurde. Dadurch können auch Fernmessungen leicht vorgenommen werden. Für Distanzen größer 1,50 m zwischen Messgerät und Messkopf bieten wir optional Verlängerungskabel an.
- Die Messköpfe sind kostengünstig und leicht austauschbar und können schnell durch Eintauchen in kaltes Wasser abgekühlt werden. Man kann also mit zwei Köpfen gleichzeitig arbeiten und spart damit wertvolle Zeit: während ein Kopf abkühlt, setzt man einfach den anderen ein.
- Der digitale Leistungsmesser misst Laserleistung von 20 W bis 11 kW mit absoluter Genauigkeit. Dazu gibt es 4 Messköpfe, die sich in ihrem Messbereich überschneiden. Jeder Leistungsmesser hat einen Messbereich von besser als 10:1. So hat z. B. der 220 W-Kopf einen Messbereich von 20 bis 220 W. Messbereich, Auflösung und Genauigkeit der einzelnen Messköpfe finden Sie in der Tabelle auf Seite 4.
- Durch Austausch des Messkopfes mit einem Thermoelement, verwandelt sich der Leistungsmesser in ein digitales Thermometer. Dies ist besonders hilfreich, wenn man die Temperatur eines Kühlsystems messen will, oder den Temperaturanstieg einer optischen Komponente kontrollieren möchte. Die Temperatur wird in °C oder °F angezeigt.





Laserleistungsmessung – schnell und einfach

Messköpfe

Für den digitalen Leistungsmesser Modell DM5 sind acht verschiedene Messköpfe lieferbar. Die Köpfe haben vier verschiedene Leistungsklassen (D1, D2, D3 und D4) und sind mit zwei Absorptionsbeschichtungen (Y und C) lieferbar.

Die Y-Messköpfe haben eine spektral breitbandige Absorptionsbeschichtung, welche sich besonders für YAG-Laser anbietet, bei Standardkalibrierung aber insgesamt für 0,4 bis 6 µm verwendbar ist. Die Y-Beschichtung schützt besonders bei Q-Switch geschalteten Lasern oder konzentrierter Bestrahlung besser vor Beschädigung. Sie kann bei angepasster Bestrahlungszeit auch für CO₂-Laser verwendet werden.

Wenn der Messkopf nur mit CO₂-Lasern verwendet wird, sollte man sich für die C- Beschichtung entscheiden. Diese hat eine deutlich höhere Zerstörschwelle und weist erst dann Beschädigungen auf, wenn das Aluminiumsubstrat seinen Schmelzpunkt fast erreicht hat. In der Tabelle unten finden Sie die verschiedenen Messköpfe. Zum Beispiel haben D1-C und D1-Y den gleichen Leistungsbereich, unterscheiden sich aber in der Beschichtung.

Spezifikationen Messköpfe für Digitaler Leistungsmesser						
Messkopf	Modell D1-C & D1-Y	Modell D2-C & D2-Y**	Modell D3-C & D3-Y**	Modell D4-C & D4-Y**		
Leistungsbereich (W)	20 bis 220	100 bis 1100	200 bis 2200	1000 bis 11000		
Bestrahlungszeit [s]	20	20	20	10		
Auflösung [W]	0,1	1	1	10		
Kopf-Durchmesser [mm] ***	38 (C)/38 (Y)	48 (C)/63 (Y)	60 (C)/76 (Y)	76 (C)/ 88 (Y)		
c) Kopf-Länge [mm] ***	12 (C)/10 (Y)	50 (C)/25 (Y)	58 (C)/33 (Y)	88 (C)/55 (Y)		
a) Genauigkeit [%] *	±5	±5	±5	±5		
Wiederholgenauigkeit [%]	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5		
NIST-Zertifikat	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage		

- * Die Genauigkeit und Wiederholgenauigkeit der Leistungsmesser hängt unter anderem von der Genauigkeit der Bestrahlungszeit ab. Diese beträgt bei manueller Belichtung typischerweise 0,2 Sekunden. Das bedeutet eine Fehlerwahrscheinlichkeit von 1% bei einer Bestrahlungszeit von 20 Sekunden. Viele Laser sind mit einem Shutter ausgestattet, der eine genaue Bestrahlungszeit gewährleistet.
- ** Die Modelle D2C, D3C und D4C sind konische Messköpfe.
- *** Die Abmessungen sind ca. Angaben.

Set Digitaler Leistungmesser



Der digitale Leistungsmesser kann in Einzelteilen oder als Komplettset bestellt werden. Wir empfehlen bei Erstkauf das Komplettset.

Quantum Design GmbH

Im Tiefen See 58

D-64293 Darmstadt

Es besteht aus:

- einer digitalen Anzeigeeinheit (mit Batterie),
- einem Messkopf,
- einer gepolsterten Hülle für den Messkopf,
- einem 1,5 m langen Thermoelement, mit dem der Leistungsmesser in ein digitales Thermometer verwandeln werden kann,
- einer gepolsterten Tragetasche, in der auch ein zweite Messkopf Platz findet.

Messköpfe der Serie H mit Thermoelement-Verbindungsstecker für die ältere Anzeigeeinheit Modell 30 sind auf Anfrage lieferbar.



