

Kalibration – Höhere Präzision & Geringere Kosten

Warum sich eine individuelle OEM-Kalibration lohnt

Messtechnik für Laser wird in sehr vielen unterschiedlichen Anwendungen und Industrien verwendet. Dementsprechend vielfältig sind die Vorgaben und Richtlinien in Hinblick auf die regelmäßige Kalibration der Messgeräte. Während im Medizinbereich engmaschige Kalibrationen vorgeschrieben sind, werden diese in einige Industrien eher stiefmütterlich behandelt. Dabei sichert die Kalibration nicht nur die Qualität der Messung in Hinblick auf deren Vergleichbarkeit; die individuelle Kalibration eines Messgeräts erhöht auch die absolute Messgenauigkeit. Doch lassen Sie uns vorne beginnen.

Wie läuft die Kalibration eines Ophir Sensors ab?

Wird ein Sensor in eines der Ophir Kalibrierlabore eingesendet, prüfen und dokumentieren die Experten im Labor den Status des Messgeräts. Dabei werden zunächst Sichtprüfungen und eine Vergleichsmessung mit dem Silberstandard im Labor durchgeführt. Erst im Anschluss daran wird der Sensor gereinigt. Etwaige Abweichungen des Sensors werden in der Eingangsprüfung dokumentiert.

Da die spektrale Empfindlichkeit der Absorber, die für die Leistungs- und Energiemessung verwendet werden, nicht vollständig linear ist, werden die Ophir Sensoren standardmäßig mit mehr als einer Wellenlänge kalibriert. Dabei werden alle Spektralbereiche überprüft, die der Sensors laut Spezifikation abdeckt, unabhängig davon, welche dieser kalibrierten Messbereiche der Kunde tatsächlich nutzt. Verläuft die spektrale Sensitivitätskurve eines Sensors in einem bestimmten Bereich flach, wird die Kalibration in diesem Bereich und nicht in einer diskreten Wellenlänge durchgeführt. Thermische Sensoren werden in der Regel mit einer absoluten Genauigkeit von $\pm 3\%$ bei einer Linearität der Leistung von 1-2% kalibriert. Hier wird oft der Fehler gemacht, die Genauigkeit zur Linearität direkt zu addieren. Tatsächlich werden die Fehler mittels einer „Root middle-square“ Funktion summiert.

Kann die Kalibration ohne Einschränkungen durchgeführt werden, erhält der Kunde den Sensor zusammen mit einem entsprechenden Prüfzertifikat zurück. Sollten sich im Kalibrierlabor Beschädigungen des Sensors zeigen, wird der Kunde direkt kontaktiert und das weitere Vorgehen und eine eventuelle Reparatur werden abgesprochen.

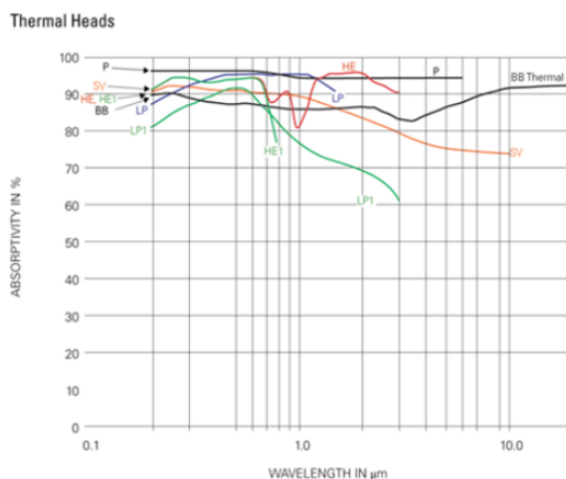


Abbildung 1: Absorption bei verschiedenen thermischen Sensorköpfen.

Was versteht man unter einem OEM-Sensor?

Generell wird ein Sensor als OEM-Sensor definiert, wenn er technisch, konstruktionsseitig oder in Hinblick auf die Kalibration von der Standardbeschreibung des Sensors abweicht. Verwendet ein Kunde einen Ophir Sensor ausschließlich für bestimmte Wellenlängen, lohnt sich in vielen Fällen die Definition des Sensors als OEM-Sensor mit eigener Kalibration. Dieser Sensor erhält eine eigene Teilenummer, und es wird eine eigene Kalibrationsdokumentation erstellt, die dann im globalen Datenstamm hinterlegt ist. Sobald der Sensor zu einer Kalibration in eines der Ophir Labore eingeschendet wird, führen die Experten eine Kalibration basierend auf dieser Dokumentation durch. Hier kann beispielsweise festgelegt werden, dass ein Sensor auf unterschiedlichen Punkte einer Wellenlänge kalibriert wird, anstatt nur jeweils einen Kalibrationspunkt pro Wellenlänge zu prüfen.

Wo liegen die Vorteile eine OEM-Kalibration?

Eine OEM-Kalibration bringt sowohl wirtschaftlich als technische signifikante Vorteile für den Kunden. Kostenseitig zahlt sich die Definition eines OEM-Sensors bei der regelmäßigen Kalibration eines oder mehrerer Sensoren dieses Typs schnell aus. Zwar ist die einmalige Definition als OEM-Sensor und das Anlegen einer eigenen Teilenummer mit Kosten verbunden, jedoch sinken im Nachgang die Kosten für jede Kalibration. Der gesamte Prozess erfordert weniger organisatorischen Aufwand durch Kunde und Labor, wird sicherer und zuverlässiger.

Technisch lässt sich durch die OEM Kalibration eines Sensors dessen absolute Genauigkeit erhöhen. Die absolute Genauigkeit eines Leistungssensors hängt wesentlich von den optischen Eigenschaften der Absorberbeschichtung in Hinblick auf das Spektralverhalten ab. Idealerweise sollte eine Sensorbeschichtung eine möglichst linear flache Absorptionskurve aufweisen. In der Praxis zeigen sich jedoch deutliche Unterschiede im Verhalten des Sensors bei verschiedenen Wellenlängen. Um insgesamt eine hohe absolute Genauigkeit eines Standard-Sensors zu erzielen, muss dieser bei verschiedenen Wellenlängen kalibriert werden. Die Ophir Sensoren liefern mit diesem Vorgehen abhängig vom Sensortyp absolute Genauigkeiten im Vergleich zu NIST- oder PTB-zertifizierte Standards zwischen 3-5%. Durch die beschriebene OEM-Kalibration entfallen alle Wellenlängen, die nicht vom Kunden genutzt werden. Damit lässt sich die absolute Genauigkeit deutlich steigern, sie kann bei OEM-Sensoren auf 2-2,5% Abweichung optimiert werden.

Fazit

Sensoren zur Leistungs- und Energiemessung von Laserstrahlen werden sehr häufig in der Qualitätskontrolle eingesetzt. Die regelmäßige Prüfung der Sensoren gewährleistet und dokumentiert, dass die Messungen vertrauenswürdig und vergleichbar sind. Damit wird sichergestellt, dass Veränderungen des Laserstrahls rechtzeitig erkannt werden und die Produktion fehlerhafter Teile bzw. die Verschwendung von Ressourcen wird vermieden. Durch die individuelle Kalibration von Sensoren zur Nutzung in konkreten Anwendungen kann zudem die absolute Genauigkeit der Messungen weiter erhöht werden. Weitere Fragen beantwortet Ihnen Ihr Sales Engineer oder unser Serviceteam.