

## Laser Power Monitoring (LPM)

Das **Laser Power Monitoring (LPM)** ist ein on-axis Überwachungssystem, das die SOLL- und die ausgegebene IST-Laserleistung kontinuierlich, während des gesamten Fertigungsprozesses, misst und dokumentiert. Dabei werden etwaige Abweichungen zueinander ermittelt und dargestellt.

Die **zeitbasierte Messung** der IST-Leistung wird **mittels Strahlauskopplung** im optischen Strahlengang und Reflexion auf eine Detektoreinheit umgesetzt. Mit dem System wird sowohl eine sich langsam aber permanent einstellende Leistungsabweichung, zum Beispiel aufgrund der Beeinträchtigung sensibler optischer Komponenten als auch ein abrupter Leistungsabfall durch einen potentiell möglichen Ausfall einer Laserdiode detektiert.

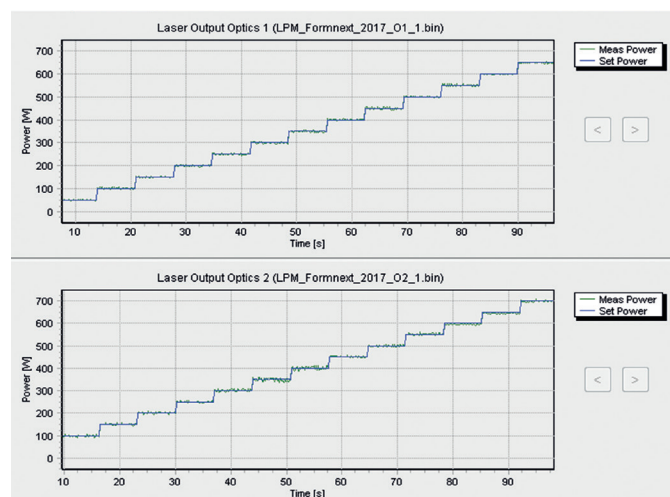
Zum einen kann dieses Modul als **Frühwarnsystem** eingesetzt werden, sodass bei auftretenden Unregelmäßigkeiten durch gezielte Maßnahmen einem Maschinenausfall vorgebeugt werden kann. Zum anderen wird durch entsprechende Prozessdokumentation ein wichtiger Beitrag zur **Qualitätssicherung** geleistet.

Die Darstellung erfolgt in Leistung über Zeit für sowohl die SOLL- als auch die IST-Leistung. Die prozentuale Abweichung beider Werte wird dabei als Wert angegeben. Die **Messdaten** liegen **unmittelbar zur Analyse bereit** und nach Abschluss des Prozesses wird ein Report erstellt.

**Für Multilasermaschinen** wird jeder Strahlengang mit einem eigenen Messsystem ausgestattet. Diese Lösung kann durch den Umbau der optischen Bank auch in bestehenden SLM Maschinen nachgerüstet werden.

Bei dem LPM wird ein geringer prozentualer Anteil der Laserstrahlung an einem in der optischen Bank verbauten Strahlteiler ausgekoppelt und auf die LPM-Detektoreinheit gelenkt. Als **Detektor** wird eine **Photodiode** eingesetzt, die auf die Wellenlänge des Laserstrahls abgestimmt ist. In Form von elektrischem Strom wird die detektierte Laserleistung auf eine Platine weitergeleitet. Auf der Platine wird der Strom in elektrische Spannung gewandelt und mit der SOLL-Laserleistung abgeglichen.

Mittels Netzwerkschnittstellen werden die **Signale** auf dem Rechner mit der Anwendersoftware übermittelt und dort **in einem Live-Modus** dargestellt.



## Laser Power Monitoring (LPM)

**Laser Power Monitoring (LPM)** is an on-axis monitoring system that continuously measures and documents TARGET and ACTUAL emitted laser output throughout the production process. Thereby, any existing deviations are recorded and displayed relative to each other.

The **time-based measurement** of the ACTUAL output is converted by means of **beam uncoupling** in the optical beam path and reflection on a detector unit. The system detects any slow but constant deviations in performance, e.g. due to damage to sensitive optical components or an abrupt drop in output due to a potential failure of a laser diode.

On the one hand, the module can be used as an **early warning system** for preventing machine downtime with targeted measures when irregularities occur. On the other hand, it makes an important contribution to **quality assurance** thanks to its process documentation.

Both the TARGET and ACTUAL output are displayed as output over time. It also displays the percentage deviation of both values. The **measurement data** is **immediately available for analysis**, and the solution creates a report once the process is complete.

**For multilaser machines**, each beam path is equipped with its own measuring system. This solution can be upgraded in existing SLM machines by remodeling the optical bench.

With LPM, a small proportion of the laser radiation is uncoupled in a beam splitter fitted in the optical bench and then guided to the LPM detector unit. A **photodiode** that is adapted to the wavelength of the laser beam acts **as the detector**. The detected laser power is sent as an electrical current to a circuit board. On the circuit board, the current is converted to an electrical voltage and compared with the TARGET laser power.

The **signals** are transmitted to the computer with the user software via a network interface and displayed there **in a live mode**.

