

# Peakdetektor

Elektronik / Prof. Roland Brun / MDC Max Daetwyler AG

**Unsere Ansprüche an die Qualität gedruckter Bilder sind enorm hoch. Seien es Verpackungen, seien es Broschüren – auch wenn sie fünf Minuten nach Kauf der Ware schon weggeworfen werden: Die Bildqualität beeinflusst die Kauflust ausserordentlich stark.**

**Der Tiefdruck ist besonders dazu geeignet, eine hohe Bildqualität zu ermöglichen – vornehmlich dann, wenn die zum Druck erforderlichen Zylinder mit Laser graviert werden. Allerdings ist die Lasergravur nicht unproblematisch: Physikalisch bedingt weisen die Laserpulse, welche die einzelnen Bildpunkte gravieren, ständig eine gewisse Leistungsschwankung auf. Dadurch können im Druckprozess Qualitätseinbussen entstehen. Um diese Fluktuationen zu quantifizieren, ist eine Messeinrichtung erforderlich, die jeden Laserpuls einzeln ausmessen kann – der Peakdetektor.**



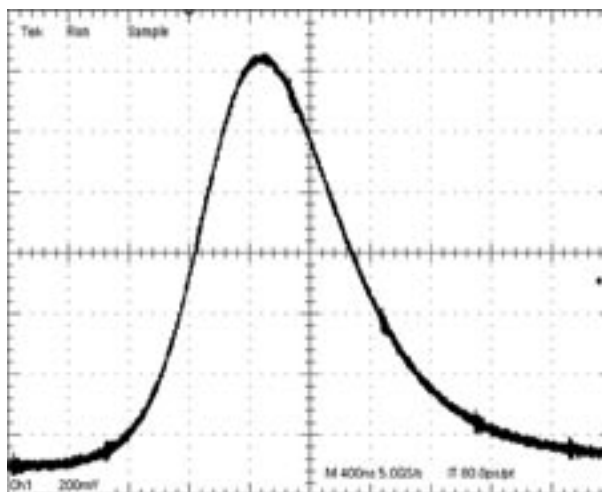
Bader Adrian  
1981

a.bader@gmx.ch

Die Firma MDC Max Daetwyler AG stellt solche Lasergravur-Systeme her. Die zentrale Aufgabe dieser hochkomplexen Anlagen ist die Erzeugung von Laserpulsen, mit welchen auf dem Tiefdruckzylinder jeder einzelne Bildpunkt graviert wird. Dabei müssen die Laserpulse sehr stabil sein. Das heisst: Ein Pixel gleicher Helligkeit muss mit einem Laserpuls gleicher Leistung erzeugt werden. Das stellt hohe Anforderungen an den Laserresonator. Zur Überwachung dieser Stabilität entwickelte ich mit der vorliegenden Diplomarbeit eine Messeinrichtung, die jeden Laserpuls erfassen und ihn sowohl zeitlich als auch in seiner Höhe aus-

messen kann. Die Herausforderung dieser Aufgabe besteht in der Entwicklung einer sehr schnellen Elektronikschaltung inklusive Datenverarbeitung. Die Eingangsgrösse ist ein Spannungsabbild des Laserpulses. Dieser Puls ist knapp  $2 \mu\text{s}$  breit und tritt mit einer Frequenz von  $35 \text{ kHz}$  auf. In einem ersten Schritt wird dieses Eingangssignal digitalisiert. Eine hohe Abtastrate ist notwendig, um genügende Genauigkeit zu erzielen. Konkret lösen wir den Puls in einem  $20 \text{ ns}$  Raster mit  $10 \text{ Bit}$  auf, was einer Abtastfrequenz von  $50 \text{ MHz}$  entspricht. Der zweite Schritt besteht in der Ortung der Maximal- oder Peakwerte. Dieser Vorgang muss in

Echtzeit geschehen – daher sind  $50 \text{ MByte}$  Daten pro Sekunde zu verarbeiten. Dazu ist ein FPGA und VHDL als Beschreibungssprache sehr ideal. Im dritten Schritt erfolgt die Berechnung eines Stabilitätswertes, der eine Aussage über den momentanen Zustand bzw. über die langfristige Stabilität des Lasers macht. Basis der Berechnung sind eine Analyse vieler Messdaten und die physikalischen Grundlagen der Verhaltensweise von Lasern. Im vierten und letzten Schritt werden die im FPGA berechneten Daten und andere Zwischenwerte über eine USB-Schnittstelle an einen PC kommuniziert.



Im Bild oben links ist der typische Verlauf der Leistung eines Laserpulses abgebildet. Rechts ist die Fotografie einer Gravur zu sehen. Diese diente als Test, ob der Peakdetektor tatsächlich jeden Laserpuls erfasst. Konkret lagen nach der Messung Daten über 247 Laserpulse vor – ob das nun richtig ist oder falsch, können Sie jetzt selbst beurteilen!