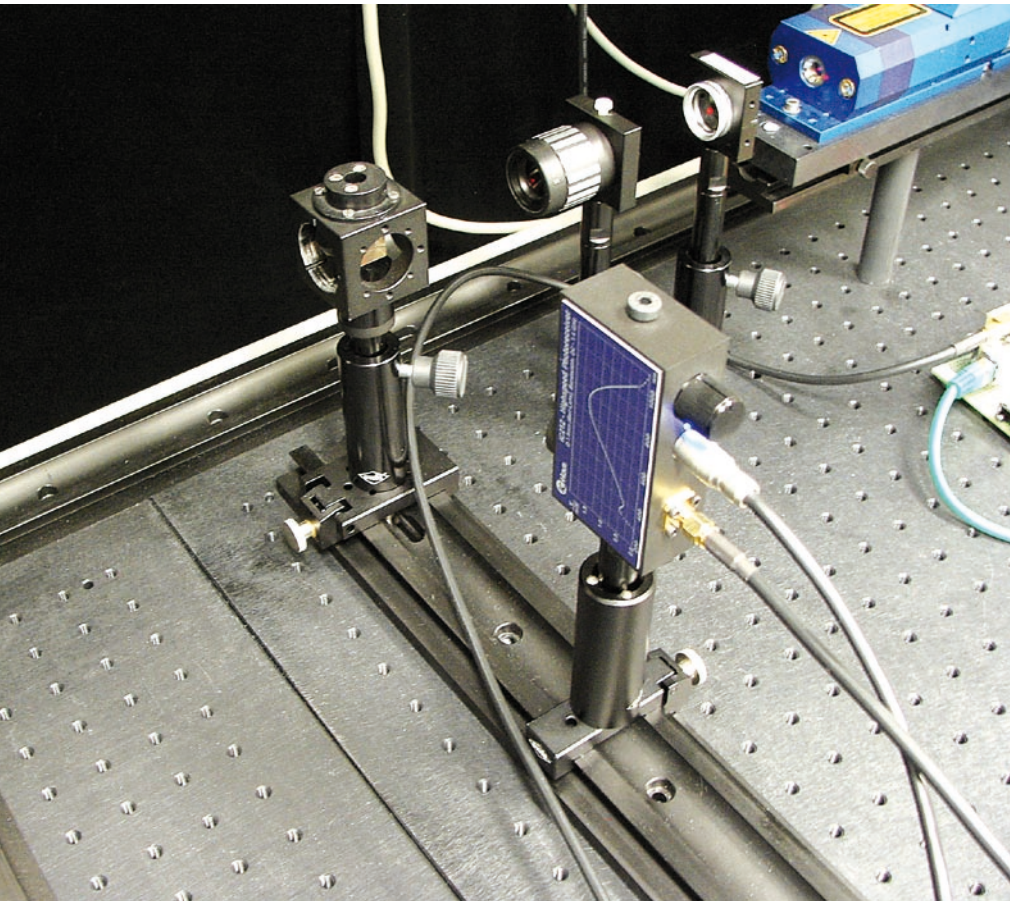


Schnelle Laserpulse einfach messen

Funktion, Einsatz und Vorteile eines Fotoverstärkers für die Laser-Pulsmessung



Optischer Messplatz für Laserdioden und Module mit dem Fotoverstärker

bereich ab. Zur optischen Vermessung solcher Laserdioden oder Module mit einem Oszilloskop ist ein schneller Fotoverstärker notwendig. Mit diesem wird aus dem Oszilloskop quasi ein „Optoskop“. Die Anforderungen an den Fotoverstärker hierbei sind

„Laser steht für Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation“

eine hohe Empfindlichkeit im entsprechenden Spektralbereich und eine möglichst hohe Bandbreite von DC bis in den GHz-Bereich, um neben der Ausgangsleistung auch schnelle Flanken messen zu können.

Aufbau eines typischen Messplatzes

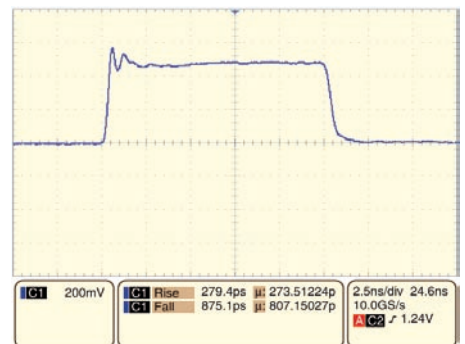
Das Bild links oben zeigt einen typischen optischen Messplatz mit dem Fotoverstärker iC212 als Vorschaltgerät zu einem Oszil-

Dominik Dörich, Uwe Malzahn
Der neue optische Messverstärker wurde als Fotoverstärker speziell für die Laser-Pulsmessung entwickelt. Er kombiniert erstmalig eine Bandbreite von DC bis 1,4 GHz mit einem weiten Spektralbereich und eröffnet damit völlig neue Möglichkeiten in der Messtechnik.

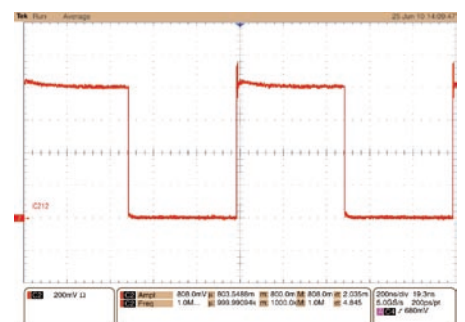
Seit der Erfindung des Lasers vor 50 Jahren durch Theodore H. Maiman haben Laser in verschiedenen Technologien breite Anwendungsgebiete in der Telekommunikation, der industriellen Fertigung [1] und der Messtechnik erschlossen. Steht in der Kommunikation das Erreichen von hohen Übertragungsfrequenzen im GHz-Bereich im Vordergrund, so ist derzeit in der industriellen Fertigung eher die hohe Impulslichtleistung im ultrakurzen Femtosekundenbereich gefragt. In der Mess- und Sensortechnik sind es dagegen die Genauigkeit und einfache Integration in bestehende elektrische Messtechnik bzw. Elektronik.

Vom Oszilloskop zum Optoskop

Laserlichtquellen in der Mess- und Sensortechnik sind meist Halbleiterdiodenlaser mit optischen Ausgangsleistungen von einigen μW bis zu einigen 100 mW. Sie lassen sich mit integrierten ICs einfach und sicher ansteuern [2] und decken das gesamte sichtbare Spektrum bis hinunter in den Infrarot-

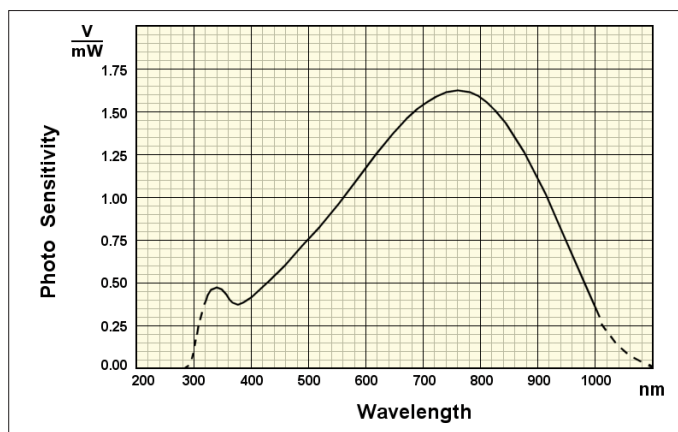


Resultierender Lichtpuls gemessen mit dem Fotoverstärker



Leistungsmessung: Oszillogramm einer Messung bei einer Wellenlänge von $\lambda = 635 \text{ nm}$

Dominik Dörich, Uwe Malzahn; beide
 Entwicklung und Applikation bei iC-Haus in Bodenheim



Spektralempfindlichkeit des Fotoverstärkers:
 $S = 1,34 \text{ V/mW}$ bei $\lambda = 635 \text{ nm}$; die optische Leistung errechnet sich nach der Formel: $P_{\text{opt}}(iC212) = U / S = 0,803 \text{ V} / 1,34 \text{ mW} = 0,60 \text{ mW}$

loskop für die Laser-Pulsmessung. Der verwendete 40-mW-Laser erzeugt in diesem Beispiel ca. 12,5 ns lange Pulse, deren Amplitude und Anstiegszeit mit dem Oszilloskop gemessen werden sollen. Das Oszilloskop muss dabei selbstverständlich ebenfalls eine ausreichend hohe analoge Bandbreite bis in den GHz-Bereich aufweisen.

Der iC212 wurde als Fotoverstärker speziell für solche Messaufgaben entwickelt und kombiniert erstmalig eine Bandbreite von DC bis 1,4 GHz mit einer weiten Spektralempfindlichkeit vom 320 bis 1 000 nm (siehe Bild rechte Seite oben). Er kann daher sowohl CW- und Impulslichtleistung messen, als auch Transienten bis zu 280 ps.

Der Verstärkungsfaktor beträgt 1,625 V/mW bei $\lambda = 760 \text{ nm}$. Es können damit optische Leistungen bis in den Sub-mW-Bereich gemessen werden. Die Flankensteilheit von Laserlichtimpulsen lässt sich direkt am Oszilloskop ablesen und die optische Leistung ergibt sich aus der gemessenen Amplitude dividiert durch die Empfindlichkeit bei der jeweiligen Wellenlänge.

Neben der optischen Messung von Laserdioden bzw. Lasermodulen liegen die An-

wendung auch in der Vermessung von Glasfaserübertragungsstecken, der optischen Laufzeitmessung (Time of Flight), der Messung der Bestrahlungsstärke oder als optischer Trigger für den Test bzw. die Fehlersuche in Lasersystemen. Entsprechende Faser- und Koax-Anschlüsse sind vorgesehen.

Literaturhinweise

- [1] 50 Jahre Laser – eine Technologie verändert die Welt (<http://www.50-jahre-laser.com/>)
 [2] Uwe Malzahn – „Grundlagen der Laserdiodenansteuerung“: http://www.ichaus.biz/upload/pdf/Photonik_H5_203_Grundlagen_Laserdiodenanst.pdf

IC-HAUS 22981310

www.vfv1.de/22981310