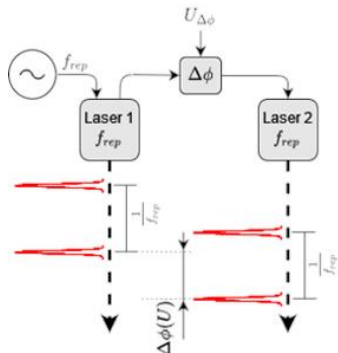


Verbesserte „Pump and Probe“ – Messungen

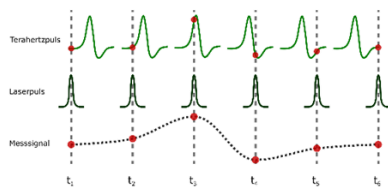
Dynamisch spannungsgeregelte Pulsabstände

Erfindung

In der Messtechnik und Spektroskopie werden häufig optische Anregungs-Abfrage-Experimente (engl. pump-probe) durchgeführt: Mit einem ersten ultrakurzen optischen Puls wird die Probe angeregt, mit einem zweiten ultrakurzen optischen Puls der Zustand der Probe abgefragt. Dabei ist eine Verzögerungszeit zwischen den



Prinzipskizze der Pulsfolgenerzeugung



Pump-Probe-Prinzip am Beispiel eines Terahertzpulses

induziert werden – z.B. die elektronische Anregung einer Probe, die in der Femtochemie zur Untersuchung chemischer Reaktionen genutzt werden kann. Ein weiterer Anwendungsbereich ist die Terahertz-Zeitbereichsspektroskopie. Hierbei wird durch den Anregungs-Puls ein Terahertz-Signal erzeugt, welches durch den Abfragepuls abgetastet wird. Diese Technik kann z.B. zur spektralen Vermessung von Proben im Terahertz-Bereich sowie zur Schichtdickenmessung von Lacken oder Kunststoffen verwendet werden.

Aktueller Stand

Durch entsprechende Labormessungen konnte die Funktionstauglichkeit nachgewiesen werden. Eine Anmeldung beim Deutschen Patent- und Markenamt ist erfolgt. Weitere Nationalisierungen sind im Prioritätsjahr bzw. bei einer späteren PCT-Anmeldung möglich. Wir bieten interessierten Unternehmen die Möglichkeit der Lizenzierung sowie die Weiterentwicklung der Technologie in Zusammenarbeit mit den Erfindern an der Ruhr-Universität Bochum an.

Relevante Veröffentlichungen

Johnson, Carey K., and Jun Qian. "Picosecond laser timing by rf phase shifting." Review of scientific instruments 61.3 (1990): 1158-1160. <https://doi.org/10.1063/1.1141443>

Diodenlaser basierte Systeme

N. Surkamp, B. Döpke, C. Brenner, K. Orend, C. Baer, T. Musch, T. Prziwarka, A. Klehr, A. Knigge, and M. R. Hofmann "Mode-locked diode lasers for THz asynchronous optical sampling", Proc. SPIE 10917, Terahertz, RF, Millimeter, and Submillimeter-Wave Technology and Applications XII, 109171C (1 March 2019); <https://doi.org/10.1117/12.2508396>

Eine Erfindung der Ruhr-Universität Bochum.

Anregungs- und Abfrage-Pulsen nötig, welche vielfach über mechanische Verzögerungsstrecken bzw. Weglängenänderungen realisiert wird. Die neuartige Technologie aus der Ruhr-Universität Bochum erlaubt es nun, die benötigten Folgen aus Anregungs- und Abfrage-Pulsen bzw. die Verzögerungszeit zwischen diesen elektrisch zu steuern. Dazu wird ein Taktsignal von dem ersten Laser abgegriffen und durch eine regelbare Phasenkontroll-vorrichtung transmittiert. Dieses verzögerte Taktsignal steuert einen zweiten Laser. Das Konzept bietet verschiedene Vorteile: Zum einen werden keine mechanisch bewegten Komponenten verwendet, zum anderen bleibt die Pulswiederholfrequenz beider Laser gleich. Auch ist kein direkter Eingriff in den Laserresonator erforderlich. Durch die Verwendung von Diodenlasern ergeben sich viele weitere Vorteile gegenüber komplexeren Laser-Systemen. Es wird ein hohes Integrationspotential erreicht, wodurch eine "On-Chip" Lösung für ein solches System möglich ist, zudem wird nicht zwingend eine externe Modulationsfrequenz bzw. kein teurer Signalgenerator benötigt.

Kommerzielle Anwendung

Anregungs-Abfrage-Experimente werden verwendet, um ultraschnelle Phänomene mit Hilfe von kurzen Laserpulsen zu messen. Beim Auftreffen des Anregungspulses auf die Probe können verschiedene physikalische Phänomene in der Probe

Vorteile

- Elektrisch einstellbarer zeitlicher Abstand
- Reduktion von mechanischen Komponenten
- Vermeidung beweglicher Bauteile
- Kein direkter Eingriff in den Laserresonator
- On-Chip integrationsfähige Technologie

Technologie-Reifegrad

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Nachweis der Funktionstüchtigkeit

Branche(n)

- laserbasierte Messtechnik
- Spektroskopie
- THz-Technologie

Ref.-Nr.

6150

Kontakt

Martin van Ackeren
E-Mail: ma@provendis.info
Tel.: +49(0)208-94105-34

