

Kohärente Anti-Stokes Ramanstreuung (CARS)

Messgrößen

- Temperatur
- Dichte

Prinzip

Durch nichtlineare Wechselwirkung von drei Laserstrahlen mit einem polarisierbaren Proben-Molekül wird ein Signalstrahl erzeugt. Aus der spektralen Verteilung des Signalstrahls kann man auf die Besetzung der Rotations- und Vibrationsniveaus des Proben-Moleküls schließen. Da diese Besetzung temperaturabhängig ist, kann daraus die Temperatur des Moleküls bestimmt werden.

Durch Anregung mit einem gepulsten Laser können zeitlich aufgelöst Temperaturwerte ermittelt werden. Neben der mittleren Temperatur erhält man daher auch Informationen über die Statistik der Temperaturfluktuationen.

Das Verfahren ist berührungslos und erfordert optischen Zugang zum Brennraum.

Anwendung

Anwendungen:

- Kryogene H₂/O₂-Verbrennung (bis 6 MPa), Probenmoleküle H₂, H₂O
- Überschallverbrennung, Probenmoleküle H₂, N₂
- chemische Reaktoren (N₂)

Grundlagen:

- Dye-Laserentwicklung zur Erhöhung der Meßgenauigkeit
- Bestimmung von Druckverbreiterungskoeffizienten von Probenmolekülen
- Messtechnikadaption für CH₄/O₂-Flammen

Literatur / Referenzen

- W. Clauß, D. N. Kozlov, R. L. Pykhov, V. V. Smirnov, O. M. Stel'makh, K. A.

Vereshagin, The Analysis of the Precision of Single Shot CARS Temperature Measurements in Hydrogen, Appl. Phys. B 65, 619-624 (1997)

- W. Clauß, K. Vereshagin, H. K. Ciezki, Determination of Temperature Distributions by CARS-Thermometry in a Planar Solid Fuel Ramjet Combustion Chamber, AIAA-98-0160
- W. Clauss, O.M. Stelmakh, V.V. Smirnov, M. Oschwald, F. Grisch, P. Bouchardy, Simultaneous CARS Thermometry on H₂ and H₂O at the MASCOTTE Combustion Chamber, 5th French-German Colloquium Research on liquid Rocket Propulsion, Rouen, October 26-27, 1999
- W. Clauss, K.A. Vereshagin, D.N. Klimenko, M. Oschwald, V.V. Smirnov, O.M. Stelmakh, V.I. Fabelinski, CARS Investigation of Hydrogen Q-Branch Linewidths at High Temperatures in a High-Pressure H₂/O₂-Burner, Journal of Raman Spectroscopy, 33, 2002, pp. 906-911
- D. Klimenko, W. Clauss, M. Oschwald, J. Smith, W. Mayer, CARS Temperature Mapping in a Cryogenic LOX/H₂ Rocket Combustion Chamber under Supercritical Conditions, Journal of Raman Spectroscopy, 33, 2002, oo. 900-905

Kontakt

- Dr.rer.nat. Michael Oschwald, DLR-Institut für Raumfahrtantriebe, Tel: +49 6298 28 327, Fax: +49 6298 28 175
- Dr. phil. nat. Dorothee Maria Rück, Technologiemarketing

Dieses Handout sowie Querverweise zu verwandten Messtechniken und Anlagen finden Sie unter: <http://messtec.dlr.de/link-139-de>.