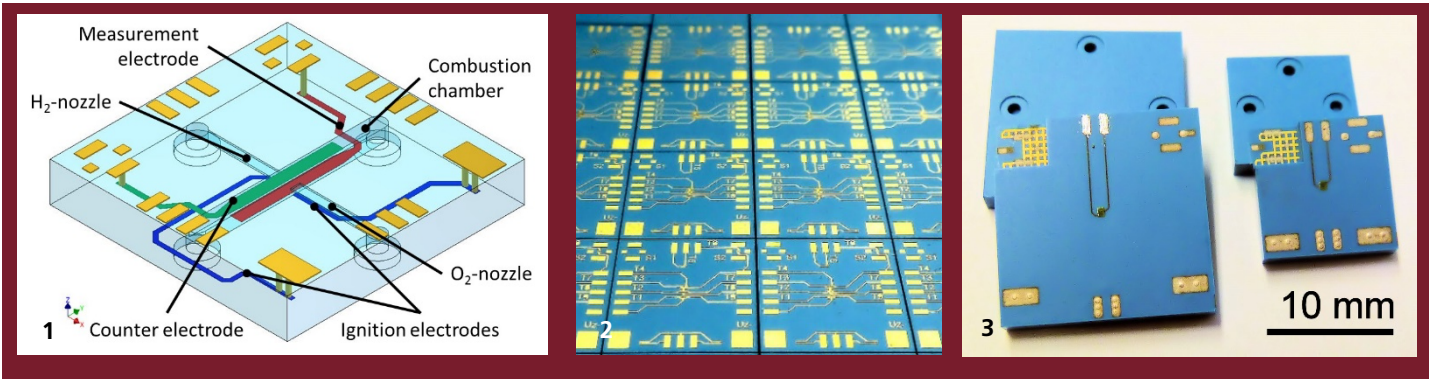


FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR KERAMISCHE TECHNOLOGIEN UND SYSTEME IKTS
KROHNE Innovation GmbH



- 1 CAD-Skizze des keramischen μ FID.
- 2 Fertigung der μ FID im Mehrfachnutzen.
- 3 Einzelne μ FID-Chips.
- 4 Schema des μ FID-Systems mit keramischem Elektrolyseur und Steuerelektronik.
- 5 μ FID montiert auf eine Messplatine.
- 6 Komplettes Messsystem.

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

Winterbergstraße 28
01277 Dresden

Dr.-Ing. Steffen Ziesche
Telefon +49 351 2553 7875
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de
www.ikts.fraunhofer.de

KROHNE Innovation GmbH

Ludwig-Krohne-Straße 5
47058 Duisburg

Dr.-Ing. Winfred Kuipers
Telefon +49 234 58880 253
w.kuipers@krohne.com
www.krohne.com

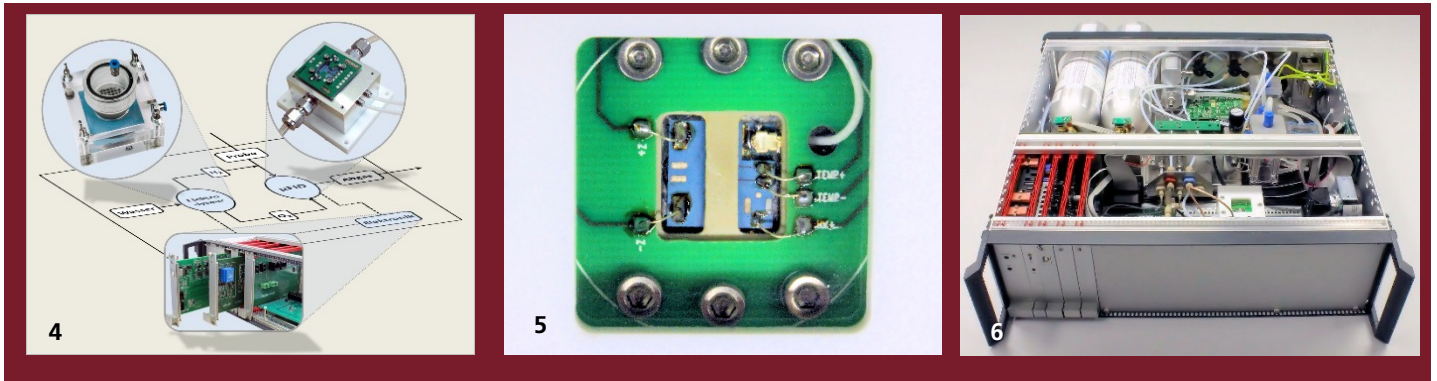
KERAMISCHER μ FID FÜR FRÜHWARNSYSTEME

Die lückenlose, dezentrale Überwachung und Erfassung von Umwelt-, Prozess- und Zustandsgrößen gewinnt stetig an Bedeutung. Voraussetzungen hierfür sind sensorische Systeme, die aufgrund geringer Investitions- und Betriebskosten, einer hohen Robustheit sowie einem geringen Wartungsaufwand wirtschaftlich sind.

Im Projekt FIDEX (#13N13271) entwickeln die KROHNE Innovation GmbH und das Fraunhofer IKTS gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Forschung sowie kommunalen Anwendern ein Frühwarnsystem für das kommunale Kanalisationsnetz zum Schutz der zivilen Bevölkerung und Infrastruktur vor explosionsfähigen Gasgemischen. Kern dieses Systems ist ein miniaturisierter Flammenionisationsdetektor (μ FID), welcher die Gesamtkohlenwasserstoffkonzentration in der Kanalisationsatmosphäre detektiert. Die erforderlichen Brenngase (H_2 , O_2) werden über Kanäle in eine Brennkammer geführt und gezündet. Die resultierende Wasserstoffflamme ionisiert die Kohlenwasserstoffe im Proben gas. Ein

elektrisches Feld saugt die entstehenden Ionen an und erzeugt einen Ionenstrom, proportional zur Kohlenwasserstoffkonzentration. Die niedrige Nachweisgrenze (3 ppm CH_4 in Luft) in Kombination mit der geringen Querempfindlichkeit des FID ermöglichen die Überwachung von Kohlenwasserstoffkonzentrationen weit unterhalb der »Unteren Explosionsgrenze« (UEG). Werden solche Konzentrationen detektiert, können die kommunalen Betreiber frühzeitig Gegenmaßnahmen treffen, um Katastrophen zu vermeiden. Durch Ausnutzung der LTCC-Technologie sind alle fluidischen und elektrischen Strukturen des FID in einen robusten 15 mm x 15 mm Keramikchip integrierbar. Aufgrund der räumlich stark konzentrierten Vermischung der Brenngase und der kleinen Abmessungen reichen geringe Brenngasdurchflüsse (0,5 l/h H_2) für einen kontinuierlichen Betrieb des Systems. Damit eignet sich das System auch für tragbare oder autonome Systemkonzepte (z. B. auf Basis von Elektrolyse) bis hin zur Feld-Gaschromatografie.

FRAUNHOFER INSTITUTE FOR CERAMIC TECHNOLOGIES AND SYSTEMS IKTS
KROHNE Innovation GmbH



- 1 CAD-illustration of the ceramic μ FID.
- 2 Fabrication of the μ FID in multiple panels.
- 3 Separated μ FID-chips.
- 4 Illustration of the μ FID-system with ceramic electrolyzer and electronics.
- 5 μ FID mounted on a measurement board.
- 6 Measurement system.

CERAMIC μ FID FOR EARLY-WARNING SYSTEMS

Fully covered, decentralized monitoring of environment, process and status indicators is increasingly important. This requires sensor systems with reduced investment and operating costs, high robustness as well as less maintenance effort.

In the research project FIDEX (#13N13271), KROHNE Innovation GmbH and Fraunhofer IKTS develop an early-warning system for the civil sewage system, in cooperation with partners from industry and research as well as a public operator. This system provides a higher protection level of general public and civil infrastructures against explosive atmospheres forming in the sewage system. The main component of this system is a miniaturized flame ionization detector (μ FID) used to determine the complete hydrocarbon amount in the atmosphere of the canalization. The required combustion gases (H_2 , O_2) are supplied via buried channels in the combustion chamber and are ignited by an electric discharge. The forming hydrogen flame ionizes the hydrocarbons in the sample gas. An electric

field collects the ions and generates an ionic current proportional to the hydrocarbon concentration. The low detection limit (3 ppm CH_4 in air) combined with the small cross-sensitivity enable the monitoring of hydrocarbons far below the »lower explosion limit« (LEL). Thus, adequate countermeasures can be executed by the public operator at an early stage. By utilizing the LTCC technology, all structures of the FID are integrated in a robust 15 mm x 15 mm ceramic chip. Due to the local concentrated mixture of the combustion gases and the reduced geometry of the system, only low gas flows (0.5 l/h H_2) are required for continuous operation of the system. This property qualifies the detector also for portable or autonomous sensor concepts (e.g. based on electrolysis) up to field gas chromatography.

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Winterbergstrasse 28
01277 Dresden, Germany

Dr.-Ing. Steffen Ziesche
Phone +49 351 2553 7875
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de
www.ikts.fraunhofer.de

KROHNE Innovation GmbH
Ludwig-Krohne-Straße 5
47058 Duisburg, Germany

Dr.-Ing. Winfred Kuipers
Telefon +49 234 58880 253
w.kuipers@krohne.com
www.krohne.com

