

Thermische Strömungssensoren Mit Wärme Geschwindigkeit Messen

Thermische Strömungssensoren sind insbesondere für kleinste Messgrößen in Gasen und Flüssigkeiten geeignet. Die Sensoren bestehen aus einem Heizer und zwei Temperatursensoren von wenigen Mikrometer Größe.

Die Temperatursensoren sind als Thermopiles mit einer Empfindlichkeit von ca. 3,6 mV/K ausgeführt. Diese Elemente sind auf einer Silizium-Oxid / Nitrid-Membran mit einer Stärke von 200 nm aufgebracht und mit dünnen Schichten aus Siliziumoxid und Silizium-Nitrid gegen Medieneinflüsse geschützt.

Dieses Chip wird entweder in die Wand eines Strömungskanals eingebettet oder in einem sogenannten Kammerkopf als Bypasslösung positioniert. Der Querschnitt des Kanals beträgt minimal 600 µm x 200 µm, und wird entsprechend des erforderlichen Durchflusses entsprechend angepasst. Über die Kanalgeometrie sind viele Messbereiche möglich. Die Strömung wird über handelsübliche Anschlüsse eingekoppelt. Der maximale Überdruck im Kanal darf je nach Medium ca. 2-3 bar betragen.

Durch die hohe Empfindlichkeit der Thermopiles kann mit einer sehr geringen Temperaturerhöhung der Strömung von wenigen Kelvin gemessen werden. Dadurch wird die Belastung des Messmediums verringert.

Die Anordnung auf einer dünnen Membran erzeugt eine sehr gute thermische Isolierung und eine

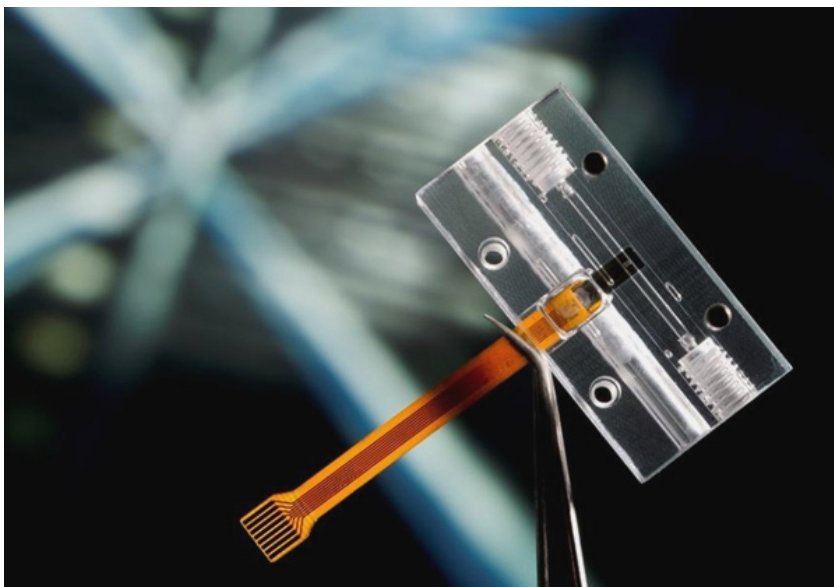


Abb. 1: Strömungssensor für Bioanalytik im Rasterformat 9 mm

Merkmale

- Hohe Empfindlichkeit
- Hohe Messwertdynamik
- Reaktionszeit < 5 ms
- Sehr geringer Energiebedarf
- Geringe Eigenerwärmung
- Messbereich (FS)
Gase: 1 ml/min...500 l/min
Flüssig: 10 µl/min...50 ml/min

geringe Wärmekapazität der Sensoren. Dadurch sind geringe Heizleistungen im mW-Bereich und kurze Reaktionszeiten möglich. Messbereichsdynamiken von 1:100 sind realistisch. Auch die Aufheizzeit des Sensors nach dem Einschalten beträgt nur wenige Millisekunden. Dadurch ist im Intervallbetrieb eine weitere Senkung der mittlere-

Anwendungsfelder

- Labors und Chemieanlagen
- Medizin-/Umwelt-/Biotechnik
- Prozess- und Regelungstechnik
- Kfz-Technik
- Klimatechnik

ren Heizleistung möglich und damit auch ein Batteriebetrieb machbar.

Durch die kurzen Reaktionszeiten ist der Sensor auch hervorragend für Dosiersysteme geeignet.

Flow sensors

Measuring speed with heat

Thermal flow sensors are particularly well suited for the smallest measured variables in gases and liquids. The sensors consist of a heater and two temperature sensors, just a few micrometers in size.

The temperature sensors are designed as thermopiles with a sensitivity of approx. 3.6 mV/K. These elements are applied on a silicon-oxide / nitride membrane with a thickness of 200 nm, and they are protected against media influences with thin layers of silicon-oxide and silicon-nitride.

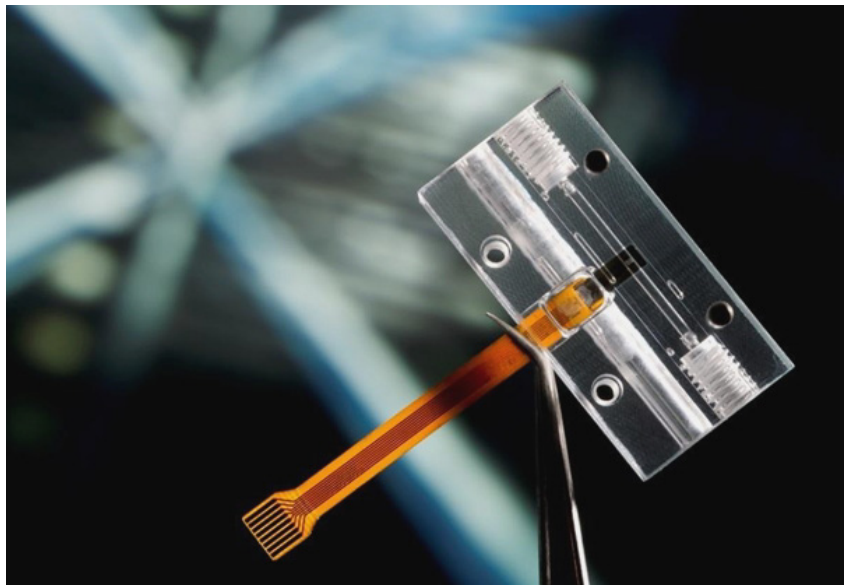


Fig. 1: Flow sensor for bioanalytics in grid format 9 mm

This chip is either embedded in the wall of a flow channel, or it is positioned in a so-called chamber head as a bypass solution. The minimum cross section of the channel is 600 μm x 200 μm and is appropriately adapted to the required flow rate. The flow is coupled-in via off-the-shelf connections. The maximum over-pressure in the channel can be approx. 2-3 bar depending on the medium.

Due to the high sensitivity of the thermopiles, measurements can be taken with an extremely low temperature increase of the flow of a few kelvins. Through this measure the load of the medium is reduced.

The arrangement on a thin membrane generates an excellent thermal insulation and a low

Characteristics

- High sensitivity
- High measured value dynamics
- Response time < 5 ms
- Very low energy consumption
- Low self-heating
- Measuring Range (FS)
Gases: 1 ml/min...500 l/min
Liquids: 10 $\mu\text{l}/\text{min}$...50 ml/min

thermal capacity of the sensors. Thus minimal heat capacities in the micro-watt range and short response times are possible.

Also the heat-up time of the sensor after switch-on is a few milliseconds. This means that a further reduction of the mean heating capacity is possible in interval operation, thus battery opera-

Application Fields

- Labs and Chemical plants
- Medical/ Environmental/ Biotechnology
- Process and control technology
- Automotive Technology
- Air Conditioning

tion is also feasible. Through the short response times the sensor is also outstandingly suited for dosing systems.