

Anordnung und Verfahren zur störungsfreien Messung des pH-Wertes

Erfindungsangebot

In Forschung und Industrie werden seit langem zur Messung der pH-Werte Glaselektroden eingesetzt, die auch in neueren Technologien grundsätzlich immer die gleiche Struktur aufweisen: Der pH-Wert wird an Hand der Differenzspannung zwischen einer Referenzelektrode, die unabhängig vom Medium immer das gleiche Potential liefert, und der Messelektrode, die direkten Kontakt zum Medium hat, gemessen. Die Elektroden bzw. ihre Zuleitungen bestehen standardmäßig aus einige Zentimeter langen Leitungen, die zum Teil (Messelektrode) gegen störende elektrische Felder geschirmt sind.

Die Kontaktflächen der als Stabsonden konstruierten Sensoren sind gegen Störungen nicht geschützt, da sie einen direkten physischen Kontakt zum untersuchten Medium haben müssen. Diese Kontaktstellen sind weiterhin den störenden Feldern ausgesetzt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die spektral nicht trennbaren Nutz- und Störsignale bei der Erfassung des pH-Wertes mittels Modulation eines Hilfssignals (z.B. harmonische Schwingung) mit dem Nutzsignal (pH-Messwert) vom Störsignal spektral zu trennen und anschließend das Nutzsignal durch phasenselektive Demodulation zu gewinnen (z.B. mit einem Phasendetektor).

Lösung

Zur Messung des pH-Wertes werden zunehmend schnelle ISFET-Sonden eingesetzt, die technologisch bedingt gegen NF-elektrische und HF-elektromagnetische Störungen sensibel reagieren und falsche Messwerte liefern.

Mit Hilfe eines Trägersignals, das der Referenzspannung überlagert wird, wird der pH-Messwert amplitudenmoduliert im Spektrum so weit verschoben, dass es von den Störungen nicht mehr beeinträchtigt werden kann.

Alternativ wird der Messwert mit einem stochastischen Träger (PRBS) verknüpft. In der nachfolgenden störungsfreien Messelektronik wird das Messsignal entsprechend demoduliert oder dekorreliert und steht von den Störfeldern befreit zur Verfügung.

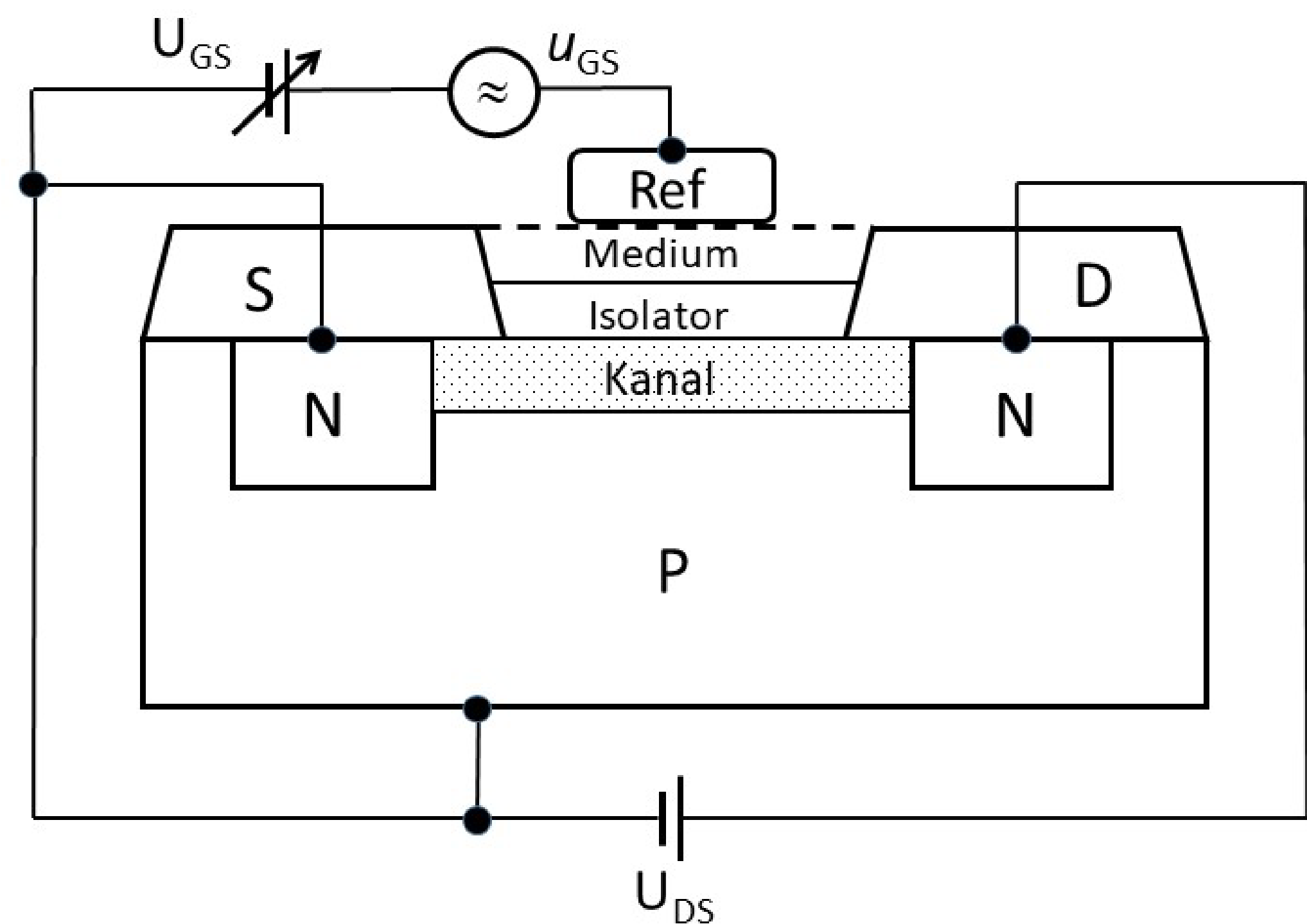


Abb. 1: ISFET mit einer zusätzlichen Signalquelle u_{GS} , die ein geeignetes Trägersignal bereitstellt (harmonische Schwingung, PRBS). In der Ausgangsspannung u_{DS} erscheint das vom pH-Messwert modulierte Trägersignal, aus dem durch anschließende Demodulation der Messwert störungsreduziert gewonnen wird.

Vorteile und Einsatzfelder

- Das beschriebene System stellt eine absolut praxistaugliche Lösung dar, vor allem für sensitive Bereiche, wo eine schnelle und störungsfreie pH-Wert-Ermittlung enorm wichtig sind.
- Die Branchen mit hohem Anwendungspotential sind: Chemieindustrie, Pharmakologie, Medizin, Dermatologie sowie Lebensmittelindustrie.

Entwicklungsstand

- Laboraufbau getestet, erste Messergebnisse
- Funktionsmuster geplant
- Patentanmeldung: DE 10 2022 104 919.1
- Patentinhaber: Technische Universität Ilmenau
www.tu-ilmenau.de
- Kontakt: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Husar
peter.husar@tu-ilmenau.de

Kontakt