

HỆ THỐNG CẢM BIẾN ĐIỆN DUNG KHÔNG TIẾP XÚC CẢM BIẾN GIỌT CHẤT LỎNG TRONG KÊNH KHÔNG KHÍ

CAPACITIVE CONTACTLESS SENSOR SYSTEM FOR LIQUID DROPLETS IN THE AIR CHANNEL DETECTION

Nguyễn Đắc Hải^{1,*}

TÓM TẮT

Bài báo này giới thiệu thiết kế, chế tạo và khảo sát hoạt động của một cảm biến điện dung không tiếp xúc dùng để phát hiện sự xuất hiện của giọt chất lỏng dẫn điện và dẫn điện yếu trong kênh không khí. Cấu trúc cảm biến gồm hai điện cực cảm biến và một điện cực kích thích. Các điện cực được liên kết trực tiếp trên PCB với bộ khuếch đại vi sai tích hợp sẵn và mạch xử lý tín hiệu để giảm thành phần tụ ký sinh và nhiễu. Với chất lỏng dẫn điện yếu, điện áp đầu ra thay đổi 1,58V tương ứng với giọt nước cất có thể tích 10,32mm³. Với chất lỏng dẫn điện, điện áp đầu ra thay đổi 1,74V tương ứng với giọt nước muối (NaCl) nồng độ 0,009 có thể tích 16,35mm³, với giọt nước gluco nồng độ 0,05 có thể tích 42,12mm³ cho thay đổi là 1,74V. Sự thay đổi điện áp của cảm biến này là tuyến tính với thể tích của giọt chất lỏng. Cảm biến này cũng cho phép đo vận tốc của giọt trong kênh dẫn. Hệ thống cảm biến này có thể được sử dụng cho các thiết bị và hệ thống y tế và được áp dụng trong y sinh học.

Từ khóa: Cảm biến điện dung; Cảm biến giọt chất lỏng; Cảm biến điện dung ba điện cực.

ABSTRACT

This paper presents of design, fabricate and survey the performance of a non-contact capacitive sensor is used to detect the presence of droplets of conductive and weak electrical conductive liquid in the air channel. The sensor structure consists of two signal pick - up electrodes and a excitation electrode. The electrodes are directly bonded on the PCB with built - in differential amplifier and signal processing circuit in order to reduce the parasitic capacitors component and common noise. The fluid is weak conductive, the output voltage changes to 1.58V corresponding to a pure water droplet with a volume of 10.32mm³. The conductive liquid, the output voltage varied by 1.74V corresponding to a saline droplets (NaCl, concentration of 0.009) with a volume of 16.35mm³, and corresponding to a glucose water droplet (concentration of 0.05) with a volume of 42.12mm³. When liquid droplets appear in the channel the capacitance value of the capacitor is changed. The output voltage of the capacitance readout circuit is used to evaluate the volume of the liquid droplets and to calculating the velocity of the droplet in the conduit. This proposed sensor can be used for medical devices and systems and applied in biomedical.

Keywords: Capacitive sensor; Liquid drop sensor; Three-electrode capacitive sensor.

¹Khoa Điện tử, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: haind75@gmail.com

Ngày nhận bài: 28/12/2017

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 03/4/2018

Ngày chấp nhận đăng: 21/8/2018