UNITECH '10 GABROVO

INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
19 – 20 November 2010, GABROVO

СЕНЗОРЕН МОДУЛ ЗА КОНТРОЛ НА ГАЗОВЕ

SENSOR MODULE FOR GAS CONTROL

Стефан Иванов, Звездица Ненова
Технически университет – Габрово, ул."Хаджи Димитър " 4, 5300 Габрово
e-mail: st_ivanov@abv.bg , nenova@tugab.bg

Abstract

The present paper proposes a sensor module for gas control. It contains four gas sensors, temperature sensor and electronic circuit for control of the sensor heaters. The module is connected to a PC via a NI USB-6008 DAQ device. The module is controlled by a LabVIEW virtual instrument, which can be used for configuration of the measurement process. In particular it allows for determining the number of measurements from each channel of the sensor module as well as the time between two measurements. The sensor heaters can be controlled as well. The acquired data is visualized and can be stored in a file.

Keywords: gas control, measurement, sensors, virtual instrumentation, LabVIEW

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Замърсяването на околната среда обхваща атмосферата, водата и почвата. Атмосферното замърсяване е много опасно, тъй като за кратко време може да се разпространява на голяма площ. Поради това широко се развиват методите и средствата за газов контрол на въздушната среда. Освен аналитичните уреди на базата оптична спектроскопия, газова хроматография и масспектрометрия се разработват измервателни модули, реализирани на базата на газови сензори. Те са компактни, с невисока цена и дават възможност за бързо извършване на измерванията.

В настоящата работа се предлага сензорен модул за контрол на газове, явяващи се замърсители във въздушната среда. Той се включва в компютърно базирана система за измерване и контрол посредством USB-модул за събиране на данни. За управление на работата на системата е разработен виртуален инструмент на основата на LabVIEW.

2. ОПИСАНИЕ НА СЕНЗОРНИЯ МОДУЛ

Разработеният модул включва четири газови сензора и температурни сензори. Сред газовите сензори много широко практическо приложение са намерили металоокислните [1]. В предложения модул се използват следните типове сензори: TGS826, TGS842, TGS4161 и TGS822 [2], а като температурни сензори – сензори тип ТС 1047 [3].

TGS826 е сензор, високо чувствителен към амоняк. Има малко време на реакция и при малки концентрации на амоняк. Използвайки несложна електронна схема към него, може да се използва за детекция на течове на амоняк, както и във вентилационни устройства в селското стопанство и птицевъдството. TGS842 е високочувствителен към метан и има голяма стабилност на работа. Малко чувствителен е към алкохолни пари. Удобен е за портативни детектори на метан. TGS4161 е сензор за въглероден двуокис, малък по размери и с ниска чувствителност към влажността. Прилага се за мониторинг на CO_2 в затворени помещения. TGS822 е сензор за контрол на пари на органични разтворители, летливи вещества и лесно запалими газове, както и CO. Отличава се с голяма надеждност и стабилност на работа. Може да се използва при детекция на изтичане на газ, както и в производствени помещения, фирми за химическо

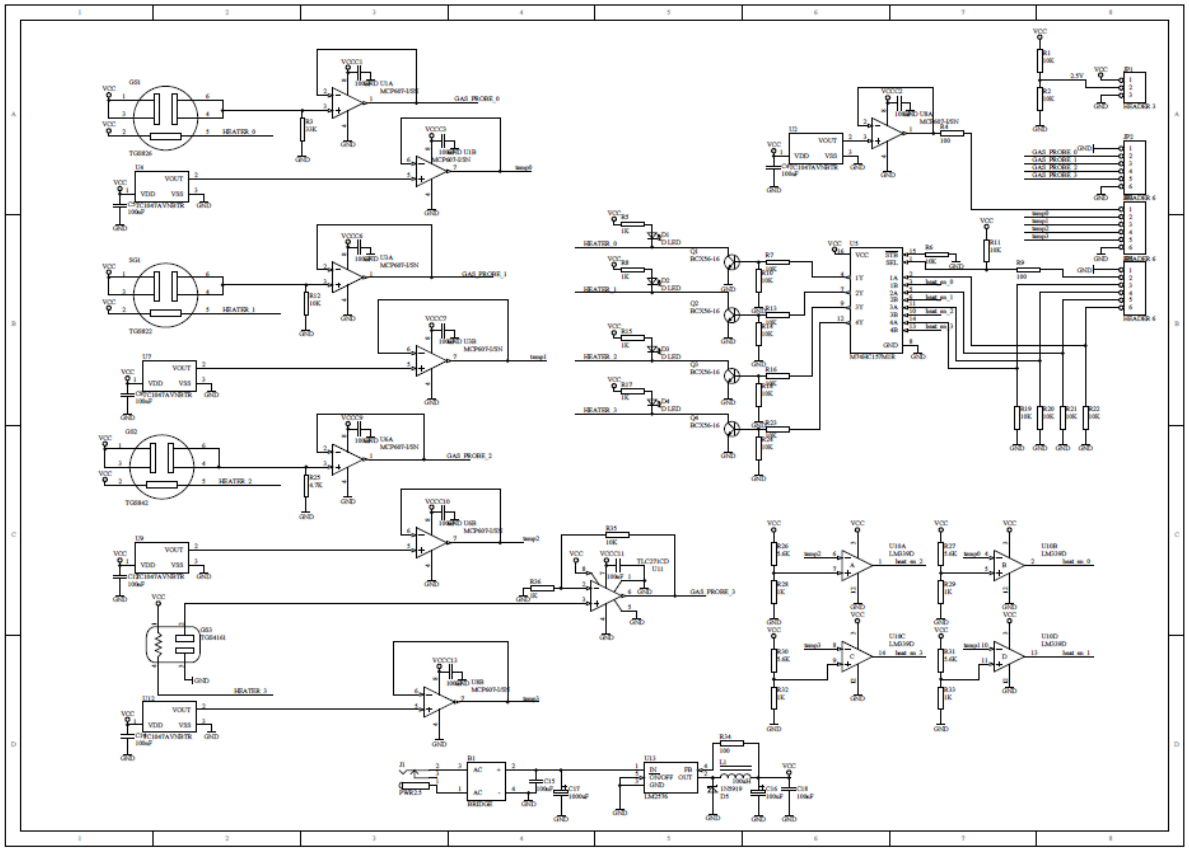
чистене и др.

Температурният сензор TC 1047 е с линейна характеристика и напрежителен изход. Може да се използва за измерване на температура в диапазона -40°C … +125°C. Има чувствителност 10mV/°C, а изходното напрежение се изменя в диапазона 100mV…1.75V като при 0°C е 500mV. Точността е ± 2°C.

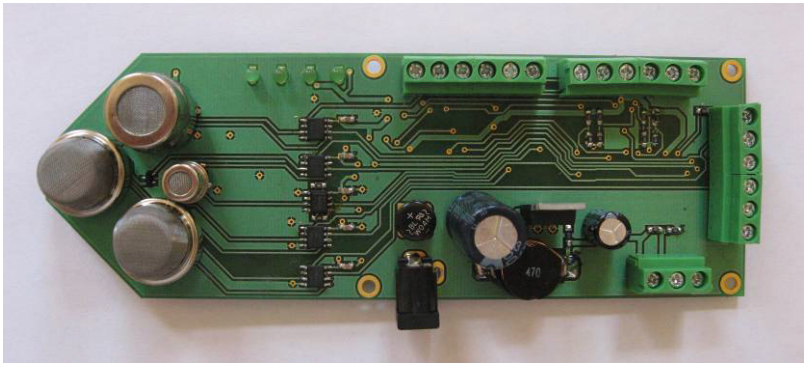
Принципната схема на сензорния модул е показана на фиг. 1, а на фиг. 2 – външният му вид.

Всеки от газовите сензори има нагревателен елемент, тъй като селективността им към даден газ при определена температура е по-висока. Когато е включен нагревателят на даден сензор, това се визуализира посредством светодиод. Отделен температурен сензор върху платката дава възможност да се измерва и следи температурата на въздушната среда, където работи сензорният модул.

Модулът има собствено захранване 5V,



***Фиг.1**. Принципна схема на сензорния модул*



***Фиг.2**. Външен вид на сензорния модул*

реализирано на базата на LM2576, осигуряващо до 3А ток за нуждите на нагревателите на газовите сензори.

3. ОПИСАНИЕ НА СИСТЕМАТА ЗА КОНТРОЛ НА ГАЗОВЕ

Сензорният модул се включва към персонален компютър (PC) посредством модул за събиране на данни и управление (DAQ-модул). Конфигурацията на системата е представена на фиг. 3.



***Фиг.3**. Конфигурация на системата за контрол на газове*

DAQ-модулът е тип NI USB-6008 [4], използващ USB-порт. Той дава възможност за реализиране на 8 единични (SE) (с обхват ±10V) или 4 диференциални (DI) (с обхват ±20V) аналогови входа с честота на дискретизация 10 kHz; 12 цифрови входа/изхода; 2 аналогови изхода и 1 броячен вход.

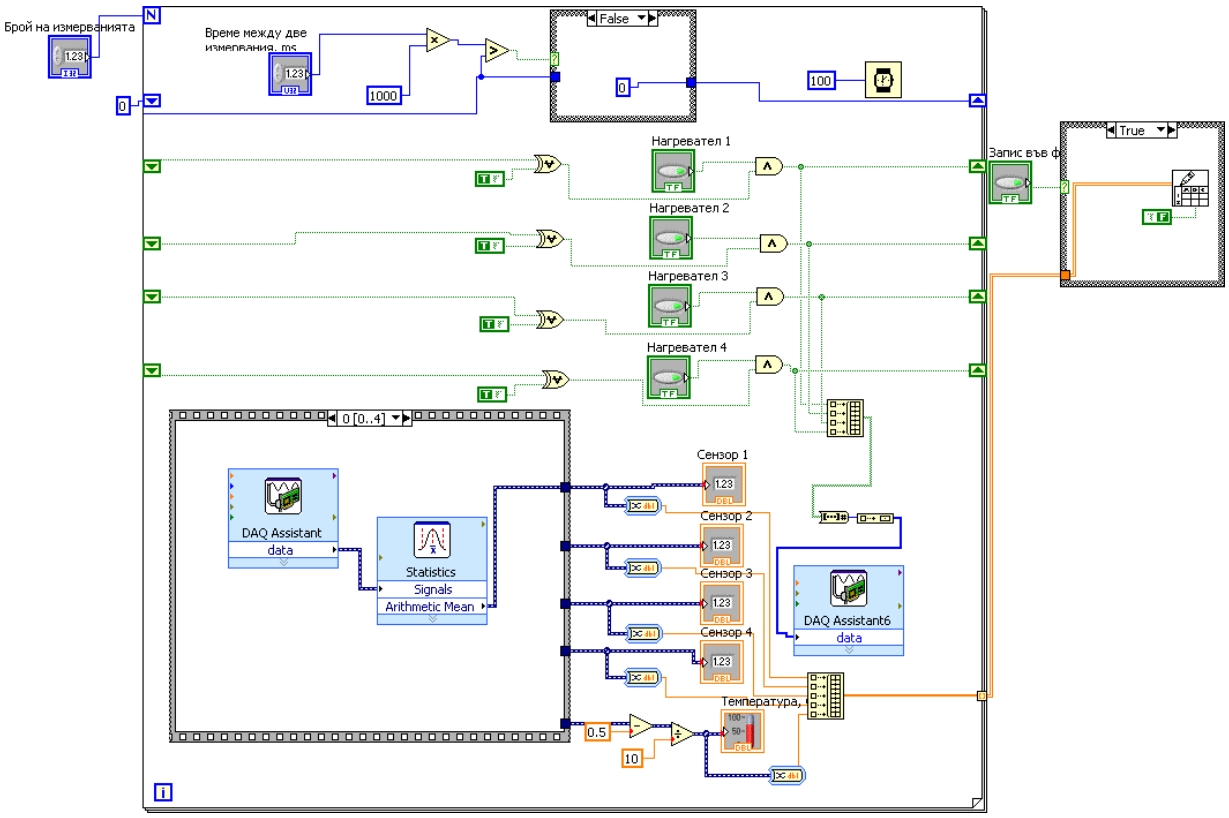
За управление на работата на системата е разработен виртуален инструмент (ВИ) на основата на програмния пакет LabVIEW [4]. Задачите за работа с USB-модула се дефинират посредством драйверите DAQmx на National Instruments като се задават и съответните функции на преобразуване на отделните сензори за измервателните канали.

На фиг.4 са представени предният панел и блоковата диаграма на разработения ВИ. Той позволява да се следят показанията от сензорния модул като същевременно се управляват нагревателите на сензорите.

Предвидена е възможност за задаване броя на извършваните измервания от сензорния модул, както и времето между две последователни измервания. Нагревателите могат да бъдат включвани и изключвани програмно. Измерените резултати могат да се записват в .xls файл.



а



б

***Фиг.4**. Преден панел (а) и блокова диаграма (б) на ВИ за управление на системата за контрол на газове*

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработеният сензорен модул може успешно да се използва в устройства и системи за контрол на газове при различни приложения. Използването на LabVIEW дава възможност за изграждане на различни ВИ, позволяващи решаване на задачи както за измерване, така и за контрол и управление на процеси и обекти. Промяната на типа на сензорите дава възможност за мониторинг и на други видове газове.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ненов Т., П.Пантелеев. Газови сензори за контрол на околната среда. Автоматика и информатика, 2010, No 1, с.16-19.

[2] FIGARO – Index of Products. (www.figarosensor.com/products/)

[3] Precision Temperature-to-Voltage Converter TC1047/TC1047A, Microchip Technology Inc. (www.datasheetcatalog.org/datasheet/microchip/21498b.pdf)

[4] NI USB-6008. National Instruments. (http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/en/nid/201986)