

The prototype chips including CML IP blocks are currently under manufacturing in the TSMC 65 nm LP design process and are expected to arrive to be tested in May-June 2021.

1. Ramaswamy S. et al., "Programmable termination for CML I/O's in high speed CMOS transceivers," 2002 Symposium on VLSI Circuits. Digest of Technical Papers (Cat. No.02CH37302), Honolulu, HI, USA, 2002, pp. 72-73
2. Camplani A. et al., CMOS IC Radiation Hardening by Design, 2014, V.27, pp. 251-258.
3. Vereschagin S., Movchan S., Zaporozhets S. Front-end electronics development for TPC/MPD detector of NICA project // J. of Instr., 2020, V.15, pp. C09044.

DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR GENERATION OF LOW CONCENTRATIONS OF VAPORS

Shchapov I.E.¹, Chuvashov R.D.¹, Baranova A.A.¹, Khokhlov K.O.¹

¹Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation

E-mail: quemedaganas@gmail.com

The article is devoted to the problem of dilution of the concentration of saturated vapors of various substances. The principle of operation of the device and its technical features are described.

На текущий момент существуют виды деятельности, требующие использования газов определенной концентрации. Один из них – тестирование способностей детекторов различных газообразных веществ [1, 2, 3]. Для оценки пределов обнаружения детектируемых газов необходимо создание как можно меньших концентраций газов.

Для этих целей был разработан аппаратно-программный комплекс, генерирующий малые концентрации паров веществ благодаря размешиванию насыщенных паров. В данной работе описаны конструкция и принцип работы данного устройства.

Установка состоит из рабочего объёма, термостата, применяемого для перемещения паров манипулятора шприца и программного кода к нему. Исходные насыщенные пары настаиваются в шприце Жане. В качестве источника паров используется инертный носитель, на который помещён раствор аналита или аналит в твёрдом виде. Разбавление паров производится в две стадии. Разбавление вплоть до 0,1 от насыщенной концентрации можно провести путём добавления объёма к внутреннему объёму шприца. На второй стадии часть паров из шприца подаётся в 3л рабочий объём, позволяя получить концентрацию равную $5 \cdot 10^{-4}$ от концентрации насыщенных паров.

Для точного управления объёмами был использован разработанный в нашей лаборатории манипулятор шприца. Манипулятор управляется шаговым двигателем, момент с которого сообщается на поршень шприца через винтовой стержень. Управление двигателем выполнено на основе микроконтроллера ESP32 и платы управления двигателем DRV8825 [4]. Программное обеспечение разработано в среде uPyCraft на языке MicroPython [5]. Управление двигателем осуществляется по Wi-Fi с помощью инструмента разработки WebREPL.

Получаемые на выходе установки концентрации паров были проанализированы методом газовой хроматографии. С помощью разработанного в нашей лаборатории считывателя флуоресценции были получены кривые тушения флуоресценции сенсорного вещества при взаимодействии с рядом паров веществ-тушителей разных концентраций.

1. Jay W. Grate, Robert G. Ewing, David A. Atkinson. Vapor-generation methods for explosives-detection research. *J. Trends in Analytical Chemistry*, Vol. 41, P. 1–14. (2012)
2. Gary O. Nelson. *Gas Mixtures: Preparation and Control*. Lewis Publishers, 305 P. (1992)
3. Chuvashov R., Baranova A., Khokhlov K. and Verbitskiy E. A Detection System with Low Sampling Distortion for Application in Optical Array Sensing in Gas Phase. 7th International Congress on EFRE, Tomsk. (2020)
4. Rui Santos, Sara Santos. *MicroPython ESP32 and ESP8266*. 360 P.
5. Nicholas H. Tollervey. *Programming with MicroPython*,. O'Reilly Media, Inc., 260 P.