

Машиностроительный факультет

Кафедра «Интеллектуальные и мехатронные системы»

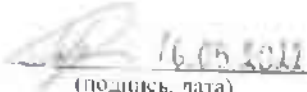
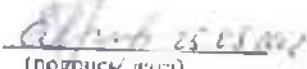


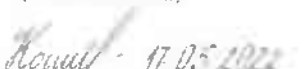

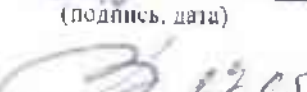
ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой

А.В.Гулай


20.06.2022 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Сенсорный модуль контроля опасных газовых смесей на основе пропана

Обучающийся группы 10307118	 16.05.2022 (подпись, дата)	Лоско Е.В.
Руководитель проекта	 25.05.2022 (подпись, дата)	Полынькова Е.В.
Консультант: по основной части	 25.05.2022 (подпись, дата)	Полынькова Е.В.
по экономическому разделу	 21.05.22 (подпись, дата)	Зеленковская Н.В.
по разделу охраны труда	 17.05.2022 (подпись, дата)	Ког Т.П.
по электронной презентации	 14.06.2022 (подпись, дата)	Янулевич А.В.
Ответственный за нормоконтроль	 22.05.2022 (подпись, дата)	Волкова З.Н.

Объем дипломного проекта:
расчетно-пояснительная записка – 71 страниц;
графическая часть – 8 листов;
магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 ДИПЛОМНЫЙ ОБЗОР ПО СЕНСОРНОМУ КОНТРОЛЮ ОПАСНЫХ ГАЗОВ	10
1.1 Газоанализатор: разновидности и принцип действия	10
1.2 Обзор аналогов газоанализатора	18
1.3 Системные технические требования	22
2 РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ КОНТРОЛЯ ОПАСНЫХ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПРОПАНА	24
2.1 Разработка структурной схемы электронного модуля	24
2.2 Выбор компонентов системы контроля опасных газовых смесей на основе пропана	24
2.3 Разработка схемы электрической принципиальной макета для сенсорного модуля контроля опасных газовых смесей на основе пропана	31
2.4 Разработка программного обеспечения сенсорного модуля контроля опасных газовых смесей	32
2.5 Проектирование корпуса сенсорного модуля контроля опасных газовых смесей на основе пропана	36
3 СБОРКА ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТА СЕНСОРНОГО МОДУЛЯ КОНТРОЛЯ ОПАСНЫХ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПРОПАНА	39
3.1 Сборка сенсорного модуля контроля опасных газовых смесей на основе пропана	39
4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	41
4.1 Расчет единовременных затрат на разработку техники	41
4.2 Определение единовременных затрат на программное обеспечение	43
4.3 Единовременные затраты на проектирование новой техники	49
4.4 Расчет отпускной цены техники	49
4.5 Расчет эксплуатационных затрат проектируемой техники	50
4.6 Затраты на потребляемую электроэнергию	51
4.7 Затраты на ремонт	52
4.8 Количественная оценка конкурентоспособности объекта	54
4.9 Расчет экономической эффективности модернизации оборудования	56
5 ОХРАНА ТРУДА	59
5.1 Опасные и вредные производственные факторы	59
5.2 Средства индивидуальной и коллективной защиты (СИЗ)	60
5.3 Микроклимат	60
5.4 Вредные вещества и пыль	61
5.5 Освещение рабочего места	63

§ 6	Шум и вибрации	63
§ 7	Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение	64
§ 8	Обеспечение безопасности при пайке	64
§ 9	Электробезопасность	66
§ 10	Пожарная безопасность	66
§ 11	Аварийные и чрезвычайные ситуации	68
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	69
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	70

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 79 с. 26 рис.; 36 табл.; 21 источн.

ГАЗОВЫЙ СЕНСОР, СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА, СИГНАЛИЗАЦИЯ О УТЕЧКЕ ГАЗА, БЕСПРОВОДНАЯ ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ

Объектом разработки является сенсорная система контроля опасных газовых смесей на основе пропана.

Целью проекта является разработка и исследование функционирующего макета сенсорного модуля контроля опасных газовых смесей на основе пропана.

Разработан алгоритм, который позволяет при помощи сенсора газа измерять количество пропана в помещении. Также система способна сигнализировать о утечке и передавать данные на устройство получения информации.

Проведено 3D моделирование сенсорной системы.

Область применения:

- функционирующего макета – в учебном процессе кафедры при выполнении студентами курсовых и дипломных работ;
- результатов исследования – при разработке экспериментальных образцов систем измерения газовых смесей на основе пропана.

РЭФЕРАТ

Дыпломны праект: 79 с.; 26 мал.; 36 табл.; 21 крын.

ГАЗАВЫ СЭНСАР, СЕНСОРНАЯ СІСТЭМА, СІГНАЛІЗАЦЫЯ АБ ЎЦЕЧЦЫ ГАЗУ, БЕСПРАВОНДАЯ ПЕРАДАЧА ДАНЫХ

Аб'ектам распрацоўкі з'яўляецца сэнсарная сістэма кантролю небяспечных газавых сумесей на аснове прапану.

Мэтай праекта з'яўляецца распрацоўка і даследаванне функцыянічнага макета сэнсарнага модуля кантролю небяспечных газавых сумесей.

Распрацаваны алгарытм, які дазваляе пры дапамозе сэнсара газу вымяраць колькасць прапану ў памяшканні. Таксама сістэма здольна сігналізаваць аб уцечцы і перадаваць дадзеныя на прыладу атрымання інфармацыі.

Праведзена 3D мадэляванне сэнсарнай сістэмы.

Вобласць ужывання:

- функцыянічнага макета – у навучальным працэсе кафедры пры выкананні студэнтамі курсавых і дыпломных работ;
- вынікаў даследавання - пры распрацоўцы эксперыментальных узораў сістэм вымярэння газавых сумесяў на аснове прапану.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Gas. Precautions you can take and laws you must comply with when working with gas [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: www.healthyworkinglives.scot
2. Определение концентрации углеводородных газов с помощью датчика MQ-2 [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://arduino-kit.ru>
3. Пропан (C_3H_8), его воздействие на человека и приборы, контролирующие его содержание в воздухе [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://xn--80aaaalzejashuk1d.xn--p1ai/jurnal/propan.php>
4. Mobasshir Mahbub. Toxic and hazardous gas detection, measurement and monitoring system for safety assurance in home and industrial application of wireless sensor node
5. Джереми Блум. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. — СПб.: БХВ–Петербург, 2015.
6. Обзор модуля ESP8266 на чипе ESP8266. [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://robotchip.ru/obzor-modulya-esp-01-na-chipe-esp8266/>
7. Что такое зуммер [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://dkc-msk.ru/faq/chto-takoe-zummer/>
8. Шишкин Г.Г. Электроника: учебник для вузов – Москва, 2009
9. Полушук Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2013. — СПб.: БХВ–Петербург, 2012.
10. Arduino IDE – что это за программа [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа <https://blog-programmista.ru/post/80-arduino-ide-cto-eto-za-programma.html>
11. Н.Ю.Дударева. Самоучитель SolidWorks 2010 – СПб, 2011
12. ГОСТ 12.003–74 «Опасные и вредные производственные факторы»
13. ГН «Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах», утвержденному постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
14. ГН «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденным постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. №92.
15. СН 4.02.03–2019 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
16. ГОСТ 12.4.021–75 «Системы вентиляционные. Общие требования»
17. СН 2.04.03–2020 «Естественное и искусственное освещение»

18. ГН «Допустимые значения показателей ультрафиолетового излучения производственных источников», утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 14.12.2012 г. № 198

19. Правила по охране труда при проведении работ по пайке и лужению деталей, утвержденным постановлением Министерства промышленности Республики Беларусь №9 от 20.03.2008 г.

20. ТКП 339–2011 «Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо–сдаточных испытаний»

21. ТКП 474–2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»