

## РОЗРОБКА БЛОКА КЕРУВАННЯ РОБОТА "ФАЗБОТ"

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*У роботі виконано розробку електронного блоку керування роботом «Фазбот». Здійснено вибір елементної бази, розроблена структурна й принципова схема пристрою, виконаний розрахунок каскадів пристрою та надійності пристрою.*

**Ключові слова:** робот, Фазбот, блок керування, каскад.

### *Abstract*

*The work of the electronic control unit of the "Fazbot" robot was developed. The choice of element base was made, the structural and principle diagram of the device was developed, the cascade of the device and the device reliability were calculated.*

**Keywords:** robot, Fazbot, control unit, cascade.

### Вступ

Робот – автоматичний пристрій, що призначений для виконання виробничих та інших операцій, які зазвичай виконувались безпосередньо людиною [1]. Для опису автоматичних пристроїв дія яких, не має зовнішньої схожості з діями людини, переважно використовується термін «автомат». Робот може безпосередньо виконувати команди оператора, може працювати по задалегідь складеній програмі або дотримуватись набору загальних вказівок з використанням технології штучного інтелекту [2]. Ці завдання дозволяють полегшити або зовсім замінити людську працю на виробництві, в будівництві, при роботі з важкими вантажами, шкідливими матеріалами, а також в інших важких або небезпечних для людини умовах [3].

Метою роботи є розробка електронного блоку керування роботом «Фазбот».

### Результати дослідження

Фазбот - це робот, керований фазовим методом, з будь-якого пульта дистанційного керування натисканням будь-якої кнопки. Алгоритм управління дозволяє повертати робота вправо або вліво, що цілком достатньо для об'їзду перешкод. Робот з фазовим керуванням відмінно підходить для організації змагань, наприклад рух по строго заданій траєкторії [4].

Робот забезпечений тактильним датчиком, який запобігає зіткнення з предметами, фотосенсорами для руху за джерелом світла. За допомогою перемикача режимів можна задавати варіанти поведінки, наприклад пошук джерела світла. Всього в алгоритмі робота закладено 4 режиму поведінки [4]:

- 1) Алгоритм управління з пульта дистанційного управління (ПДУ);
- 2) Алгоритм пошуку джерела світла;
- 3) Алгоритм руху за джерелом світла;
- 4) Алгоритм при зіткненні з предметом.

Структурна схема робота «Фазбот» показана на рис. 1.

Структурна схема робота «Фазбот» включає в себе три системи: моторну – для цілеспрямованого впливу на навколишнє середовище; інформаційну – для забезпечення робота інформацією про стан самого робота, навколишнього середовища та результати впливу на неї рухової системи; керуючу – для вироблення законів управління руховою системою на основі даних, що надходять як від інформаційної системи, так і від людини-оператора.

Інфрачервоний сигнал приймається і виділяється ІЧ приймачем DA1, який працює на частоті 36кГц. ІЧ приймач містить у своєму корпусі приймач, підсилювач сигналу і демодулятор, на виході TSOP1736 отримуємо стандартний сигнал величиною в межах 0.3-6В. TSOP1736 часто застосовується в системах дистанційного керування. На елементах DD1.1, DD1.3 виконаний низько-

частотний генератор з візуальним контролем імпульсів на світлодіодах HL1, HL2.

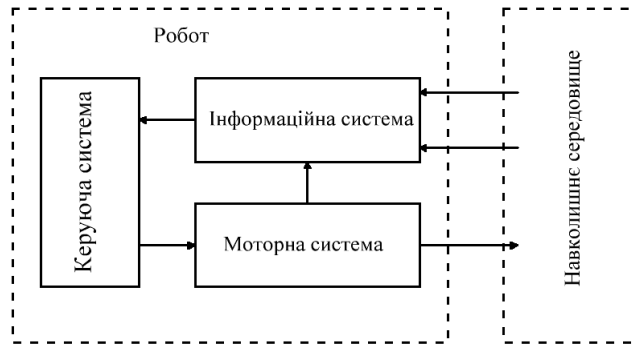


Рис. 1. Структурна схема робота «Фазбот»

Схема електрична принципова робота блоку керування робота «Фазбот» показана на рис. 2. Джерелом живлення являється набір з трьох гальванічних елементів загальною напругою 4,5 вольт.

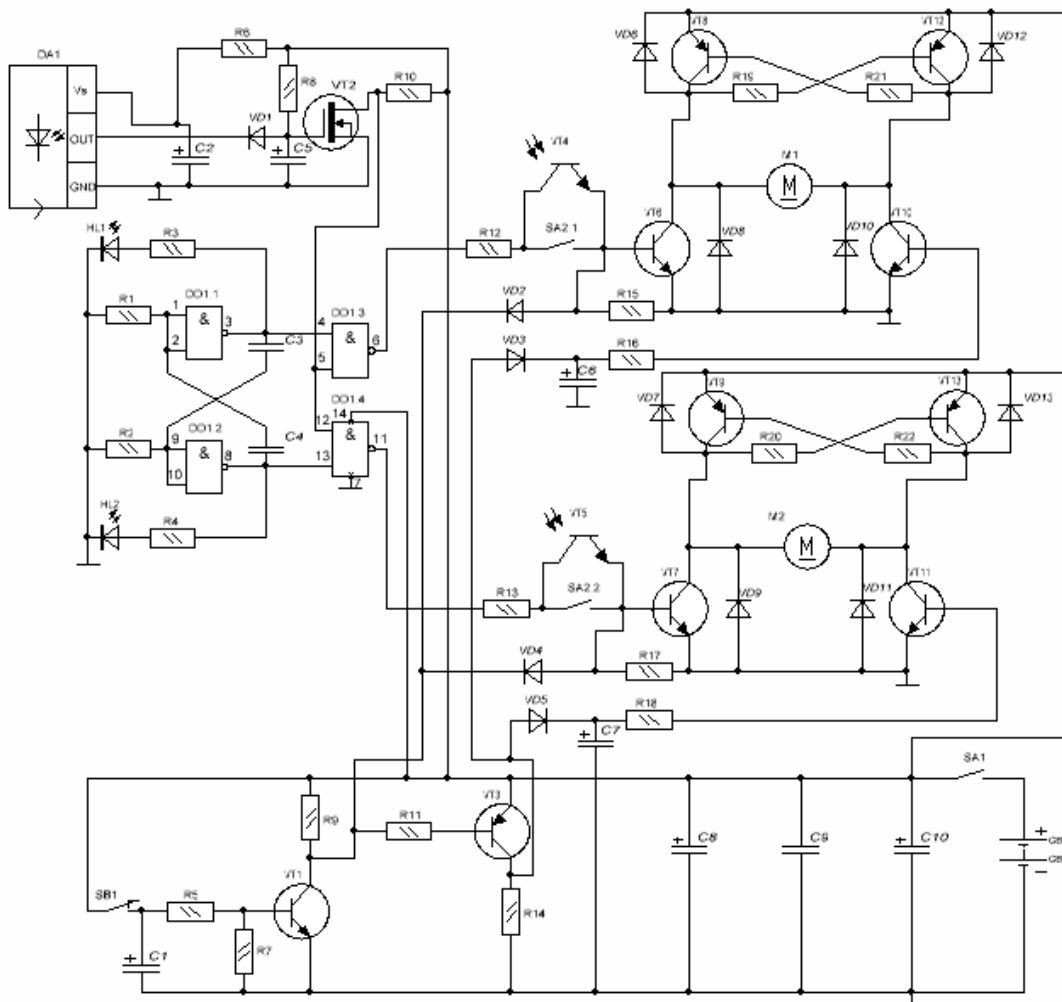


Рис. 2. Схема електрична принципова блоку керування робота «Фазбот»

Розрахунок надійності проводиться за допомогою інтерактивної системи основних конструкторсько-технологічних розрахунків PEC (ІСОКТР PEC) [5]. Результати розрахунку надійності роботи пристрою наведені на рис. 3. Інтенсивність відмовлення вузла/блоку  $\Lambda = 4,296200 \text{ год}^{-1}$ . Середній час безвідмовної роботи  $T_{срб} = 232,763,84$  годин.

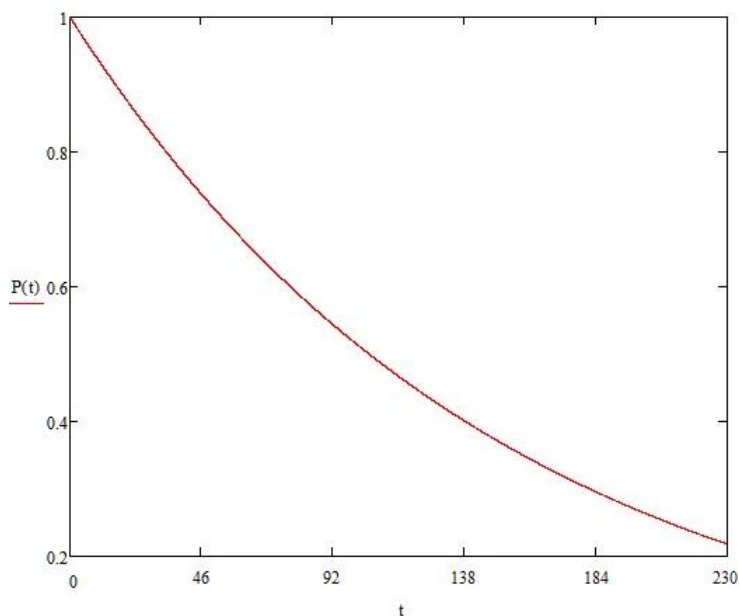


Рис. 3. Графік надійності роботи пристрою

### Висновки

У роботі розроблено блок керування роботом «Фазбот». Запропоновано структурну та принципову схеми блоку керування, здійснено розрахунок електричних параметрів і надійності роботи пристрою. Основними особливостями робота «Фазбот» є те, що він може запобігати зіткнення з предметами завдяки тактильному датчику, який розташований попереду, рухається за джерелом світла завдяки фототранзисторам, а також керується фазовим методом, з будь-якого пульта дистанційного управління. Робот «Фазбот» відмінно може підходити для організації змагань, наприклад рух по чітко заданій траєкторії.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Булгаков А.Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев. – Солон-Пресс, 2007. – 488с. – ISBN 978-5-91359-013-8
2. Днищенко В. А. Дистанционное управление моделями / В. А. Днищенко. – Наука и техника, 2007. – 456с. – ISBN 978-5-94387-358-4.
3. Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств / А. П. Лукинов. – Учебники для вузов. Специальная литература, Лань, 2012. – 608с. – ISBN 978-5-8114-1166-5.
4. SERVO-DROID [Електронний ресурс] / Робототехника для начинающих своими руками. Фазбот на микросхеме – Режим доступу: [http://www.servodroid.ru/news/fazbot\\_na\\_mikroskheme/2012-01-05-410](http://www.servodroid.ru/news/fazbot_na_mikroskheme/2012-01-05-410), вільний. – Заголовок з екрана. – Мова російська.
5. Расчет надежности узлов и блоков РЭС [Електронний ресурс] / Интерактивная система основных конструкторско-технологических расчетов РЭС (ИСОКТР РЭС) – Режим доступу: <http://skr.radioman.ru/depend/index.htm>, вільний. – Загл. з екрана. – Мова російська.

**Семенов Андрій Олександрович** — канд. техн. наук, доцент, професор кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [semenov.a.o@vntu.edu.ua](mailto:semenov.a.o@vntu.edu.ua)

**Фенченко Сергій Вікторович** — студент групи РТр-16мс, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [sergei.fen4enko@gmail.com](mailto:sergei.fen4enko@gmail.com)

**Semenov Andriy O.** — Cand. Sc. (Eng), Professor of the Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [semenov.a.o@vntu.edu.ua](mailto:semenov.a.o@vntu.edu.ua)

**Fenchenko Sergei V.** — student of the Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [sergei.fen4enko@gmail.com](mailto:sergei.fen4enko@gmail.com)