

РАЗРАБОТКА КВАДРОКОПТЕРА ИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Шайхутдинов Марат Марсович¹, Мухаметгалеев Танир Хамитевич²,
Львова Татьяна Николаевна³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

¹marat200101@yandex.ru, ²banzay-13-13@yandex.ru, ³tn.lvova@yandex.ru

В статье проведено исследование рынка российских электронных комплектующих, необходимых для разработки квадрокоптера, представляющего собой прибор, состоящий из бесколлекторных двигателей, корпуса, проводов, аккумулятора, пульта управления, микроконтроллера, драйвера для управления двигателями, пропеллеров, посадочных шасси, приёмника (ресивер), передатчика, модуля спутниковой навигации (ГЛОНАСС), акселерометра, гироскопа.

Ключевые слова: квадрокоптер, гироскоп, микроконтроллер, акселерометр, аккумулятор, бесколлекторный двигатель.

DEVELOPMENT OF A QUADROCOPTER FROM DOMESTIC COMPONENTS

Shaikhutdinov Marat Marsovich¹, Mukhametgaleev Tanir Khamitevich²,
Lvova Tatyana Nikolaevna³

^{1,2,3}Kazan State Power Engineering University, Kazan

¹marat200101@yandex.ru, ²banzay-13-13@yandex.ru, ³tn.lvova@yandex.ru

The article studies the market of Russian electronic components necessary for the development of a quadcopter, which is a device consisting of brushless motors, housing, wires, battery, control panel, microcontroller, driver for controlling engines, propellers, landing gear, receiver (receiver), transmitter, satellite navigation module (GLONASS), accelerometer, gyroscope.

Keywords: quadcopter, gyroscope, microcontroller, accelerometer, battery, brushless motor.

Разрабатываемый квадрокоптер будет применяться в сфере ЖКХ, для планового осмотра теплотрасс в труднодоступных участках.

В [4] обсуждалось автоматическое управление электроцентробежным насосом. В данной работе рассматривается возможность разработки квадрокоптера из отечественных комплектующих. Желаемые характеристики квадрокоптера:

– размер корпуса до 24×24×5 см;

- время полёта составляет 20–25 минут;
- скорость горизонтального полёта – до 45 км/ч, вертикального полёта – до 30 км/ч;
- дальность полёта – до 10 км.

Желаемый функционал квадрокоптера:

- функция возврата домой;
- функции автовзлёта и автопосадки.

Автопосадка – это все та же функция возврата домой, при которой дрон приземляется на месте старта, функция разных лётных режимов (быстро/медленно). В качестве двигателей предлагается выбрать бесколлекторные, так как они меньше по размеру и наиболее долговечные [5]. Основной рассматриваемой характеристикой двигателя является KV – количество оборотов двигателя на один вольт. Оптимальными, в данном случае, являются значения в пределах 2 000–2 600. При обзоре не найдены подходящие бесколлекторные двигатели российского производства. Предложений по изготовлению корпусов на заказ достаточно. Так как в конструкции квадрокоптера размеры элементов имеют крайне важное значение, то провода использовать желательно чем тоньше, тем лучше. В России маленькие провода представлены компанией «Микропровод» [1]. Для питания квадрокоптера необходим небольшой литий-ионный аккумулятор. В России есть предприятие, которое занимается производством аккумуляторов, но только больших размеров – Лиотех [2]. Микроконтроллер должен соответствовать следующим требованиям:

- относительно малый размер;
- количество входов и выходов – минимум 10;
- Flash память – свыше 8 КБ, оперативная память – 512 Байт.

На рынке есть микроконтроллер K1921BK01T [3] , однако его цена слишком высокая (по предварительному заказу около 3 000 руб.) и не получится раскрыть его функционал полностью. Драйвер для управления двигателями: готовые драйверы для управления двигателями российского производства не были найдены. Пропеллеры и посадочные шасси можно также сделать на заказ в отечественных компаниях. Предложения по приёмнику и передатчику, подходящие условиям, также найдены не были. По модулю спутниковой локации есть предложения от компании Евро-мобайл. Модули акселерометра и гироскопа были найдены от российской компании МЭМС.

Исходя из поиска соответствующих комплектующих, можно сделать следующий вывод: в России мало представлена электронная продукция для самоделок, обучения, промышленного производства. Если у инженера возникнет потребность разработать свой квадрокоптер, то большинство комплектующих будут импортными.

Источники

1. Завод «Микропровод» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: <https://microprovod.ru/> (дата обращения: 21.10.2022).

2. Завод «Лиотех» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: <https://www.liotech.ru/> (дата обращения: 21.10.2022).

3. АО «НИИЭТ» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: <https://www.liotech.ru/> (дата обращения: 21.10.2022).

4. Автоматическое управление электроцентробежным насосом, используя измерения скважинной жидкости проточным протонным магнитно-резонансным анализатором / Р.С. Кашаев [и др.] // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2017. Т. 19, № 5-6. С. 119–131.

5. Как выбрать двигатели для квадрокоптера, критерии и расчет [Электронный ресурс] // Все о квадрокоптерах: сайт. URL: <https://profpv.ru/kak-vybrat-dvigateli-dlya-kvadrokoptera/> (дата обращения: 21.10.2022).

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ КАНАЛА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ, ПОЛУЧЕННОЙ С ПЬЕЗОГЕНЕРАТОРА ГЭУ

Шайхутдинова Ляйля Рамисовна¹, Смирнова Светлана Васильевна²
ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ», г. Казань
¹shayhutdinovalyailya@gmail.com

В данной статье рассматривается подробное описание процесса разработки электрической принципиальной схемы гидроэнергетической установки посредством поэтапного рассмотрения ее функциональных блоков.

Ключевые слова: электроэнергия, пьезоэлектричество, гидроэнергетическая установка, экологическая система, пьезогенератор.

DEVELOPMENT OF THE CIRCUIT DIAGRAM OF THE INFORMATION PROCESSING CHANNEL RECEIVED FROM THE PIEZOGENERATOR OF THE HPP

Shayhutdinova Layla Ramisovna¹, Smirnova Svetlana Vasilyevna²
KNRTU-KAI, Kazan
¹shayhutdinovalyailya@gmail.com

This article deals with a detailed description of the process of developing the electrical circuit diagram of a hydroelectric power plant by considering its functional blocks step by step.

Keywords: electric power, piezoelectricity, hydropower plant, ecological system, piezogenerator.

Пьезогенераторы представляют собой пакет пьезокерамических элементов, каждый из которых также параллельно соединен с диодами для предотвращения утечки сигнала, а также они необходимы на случай, если возникнут единичные выходы из строя пьезоэлементов [1]. В таком варианте исполнения генератор будет работать исправно даже при неисправности одного из основополагающих пьезошайб (рис. 1).

По типу своего устройства пьезодатчик/пьезогенератор можно сравнить с электрическим конденсатором. Количество электричества q , появившееся под воздействием механической силы, заряжает грани пьезоэлемента и соединенные с ним проводники до напряжения U , определяемого как $U = q/C$, где C – емкость между проводниками (включая емкость пьезоэлемента) [2]. Чувствительность датчика определяется как