

БОРТОВОЙ САМОПИСЕЦЬ ДЛЯ РАДІОКЕРОВАНИХ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано конструкцію бортового самописця, для управління роботою якої обрано мікроконтролер Attiny2313. Завданням пристрою є обробка ШІМ сигналів з приймача даних з акселерометра і запис цієї інформації в незалежну зовнішню пам'ять. В якості мікросхеми пам'яті використана AT45DB161.

Ключові слова: бортовий самописець, мікроконтролер Attiny2313, приймач, акселерометр.

Abstract

The construction board recorder, for which management of the chosen microcontroller Attiny2313. The task of device is handling the PWM signal from the receiver data from the accelerometer and record this information in an independent external memory. As memory chips used AT45DB161

Keywords: flight recorder, microcontroller Attiny2313, receiver, accelerometer.

Вступ

Бортовий реєстратор, або бортовий самописець (іншими словами «чорна скриня») - це пристрій, що використовується для авіації в якості записуючого механізму основних параметрів під час польоту, внутрішніх показників різних систем літального апарату, переговорів екіпажу тощо. Інформація з бортових самописців, як правило, використовується для з'ясування та визначення причин несправностей під час польоту [1]. На початку 21 століття через розвиток елементної бази і зниження вартості електронних компонентів самописці поступово почали поширюватися і в інших областях, зокрема, на залізничному, водному і автомобільному транспорті [2].

На сьогодні існує велика кількість схем бортового запису інформації, але більшість з них є або високоартістичними, або не забезпечують стабільного запису інформації. Тому розробки у даному напрямі є досить актуальними.

Метою роботи є зниження вартості та підвищення стабільності запису інформації у бортових самописцях за рахунок введення нової елементної бази та функціональних зв'язків.

Результати дослідження

Розроблено схему бортового самописця на основі простого мікроконтролера Attiny2313 (Рис.1). На схемі не показано стабілізатор 3.3В. Він потрібен обов'язково, оскільки акселерометр вимогливий до стабільності напруги живлення. Використано LM1117, оскільки він має досить низьке падіння напруги. У якості акселерометру обрано трьох осьовий ADXL345, з настроєною точністю і діапазоном вимірювань прискорень. Його перевагою є висока точність налаштування та широкий діапазон вимірювання прискорень.

Принцип дії бортового самописця наступний.

Для старту / зупинки запису даних передбачена кнопка. Поточний стан самописця відображається за допомогою двох світлодіодів. Зв'язок з акселерометром і пам'яттю здійснюється за протоколом SPI. Використано програмний SPI. Для моніторингу ШІМ сигналів запускається 16-бітний таймер, що вимірює тривалості імпульсів високого рівня на каналах приймача. Фронт і спад імпульсів реєструється за допомогою переривань. Для того, щоб можна було взяти ШІМ сигнали з приймача, до нього під'єднано відповідний перехідник.

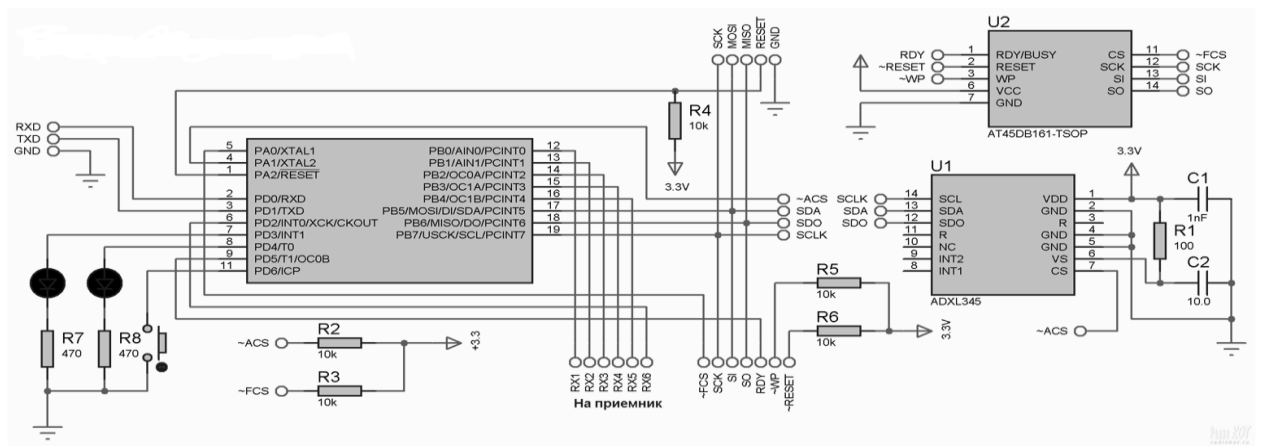


Рисунок 1 – Схема бортового самописця

Самописець може працювати в двох режимах: запис тільки прискорень, і запис прискорень і даних з приймача (шість каналів). У першому режимі 2Мб пам'яті вистачає на ~ 116 хвилин (три значення по 2 байта 50 раз в секунду), у другому - на ~ 38 хвилин. Для налаштування і вивантаження записаних даних написано програму.

Висновки

Розроблено конструкцію бортового реєстратора, яка в порівнянні із аналогами дозволяє підвищити стабільність запису інформації за рахунок введення нової елементної бази та функціональних зв'язків, а також низька вартість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Макаров О. Свидетели из железа: чёрный ящик // Популярная Механика : журнал. — 2010. — № 8 (август)
2. Авіація: Енциклопедія / Гол. ред. Р. П. Свищев. - М.: Велика Російська енциклопедія, 1994. - С. 108. - 736 с.

Інна Ігорівна Олійник – студентка групи МЕ-12б, факультет радіозв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: innochka.oliyник@bk.ru;

Науковий керівник: **Костянтин Володимирович Огородник** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Inna I. Oliynyk – student of group ME-12b, Faculty of radio communications and instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Ivanov@sens.ua;

Supervisor: **Konstantine V. Ogorodnyk** – Ph.D., assistant professor of Electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.