

БОРТОВИЙ РЕЄСТРАТОР ДЛЯ РАДІОКЕРОВАНИХ ЛІТАКІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано пристрій, який зберігає історію польоту через записи деяких параметрів з каналів радіокерування. Особливу увагу, окрім стандартних польотних параметрів, приділено перевантаженням.

Ключові слова: історія польоту, параметри радіокерування, польотні параметри, перенавантаження, тангаж, крен.

Abstract

Proposed device that preserves the recent history of flight, through the recording of some parameters of radio channels. Special attention, in addition to the standard flight parameters, is given overload.

Keywords: history of flight, measuring the parameters of the material, navigation.

Вступ

Сьогодні знаходить широке використання бортових реєстраторів не тільки з метою полегшення розслідування авіаційних подій та інцидентів, а й у технічних цілях для одержання технічних і навігаційних параметрів літака [1].

Метою роботи є розроблення бюджетного приладу бортового реєстратора для радіокерованих літаків, який визначає перенавантаження по тангажу та крену.

Тангаж — кутовий рух літального апарата або судна відносно головної поперечної осі інерції. Кут тангажа — кут між поздовжньою віссю літального апарата або судна і горизонтальною площиною.

Крен — оберт об'єкта навколо його осі.

Схемотехнічна реалізація приладу

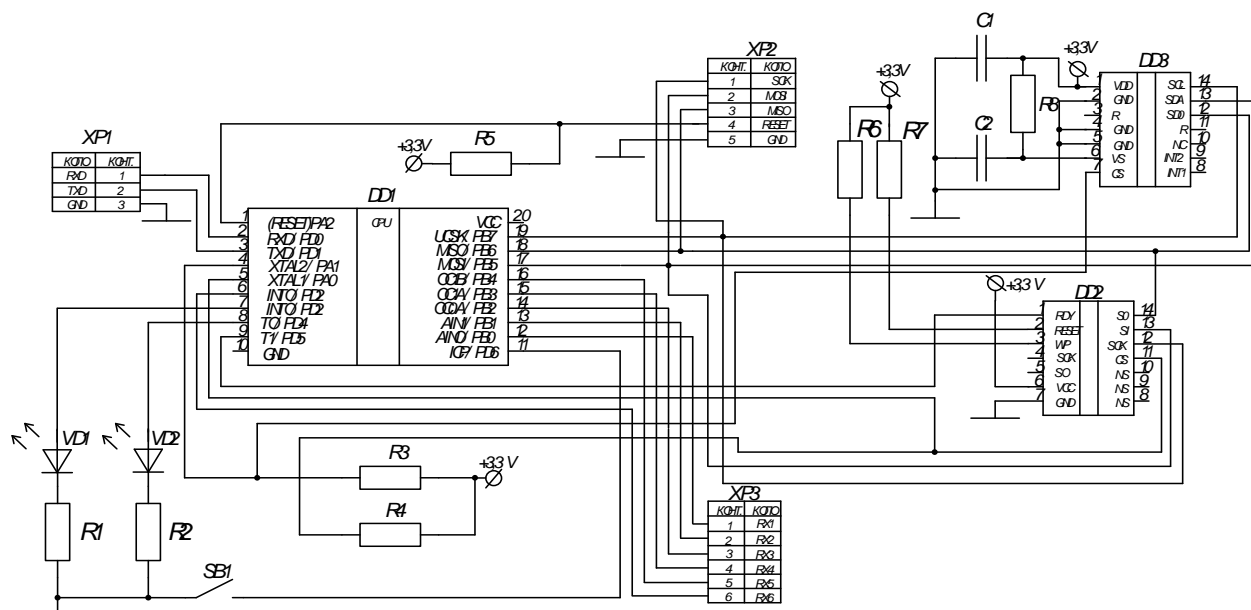


Рисунок 1 – Схема електрична принципова бортового реєстратора для радіокерованих літаків

Було реалізовано та досліджено структура бортовий реєстратор на мікросхемі Attiny 2313 для малорозмірного радіокерованого літака з електричним двигуном. Схема електрична принципова

бортового реєстратора для радіокерованих літаків зображена на (рис.1).

Керування бортовим реєстратором здійснюється через мікроконтролер Attiny2313, завдання якого полягає в обробці ШІМ сигналів з приймача, даних з акселерометра і запис цієї інформації в енергонезалежну зовнішню пам'ять. В якості мікросхеми пам'яті була використана AT45DB161. Так як на схемі присутній цифровий трьохосьовий акселерометр ADXL345, який є вимогливим до стабільності напруги живлення, то на додачу до схеми використовується стабілізатор LM1117. Для старту / зупинки запису даних використовується кнопка S1. Поточний стан бортового реєстратора здійснюється за допомогою світлодіодів VD1, VD2. Зв'язок з акселерометром і пам'яттю здійснюється за програмним протоколом SPI. Для моніторингу ШІМ сигналів повинен бути запущений 16-бітний таймер, що вимірює тривалості імпульсів високого рівня на каналах приймача. Фронт і спад імпульсів реєструються за допомогою переривань.

На основі схеми електричної принципової зроблено друковану плату пристрою (рис. 2.).

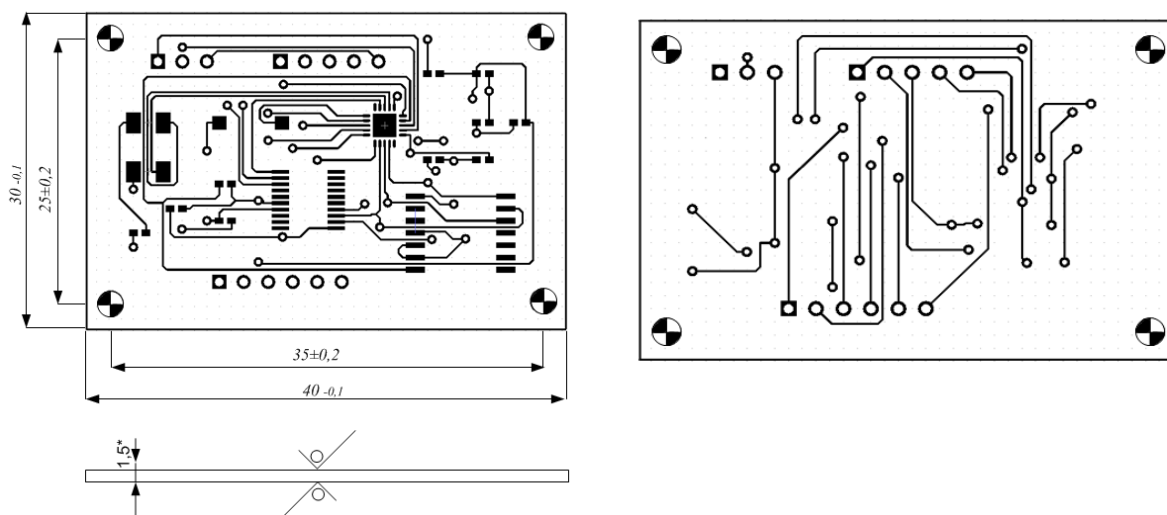


Рисунок 2 – Друкована плата бортового реєстратора

Двосторонні друковані плати, як правило, виготовляються з допомогою комбінованого методу, який передбачає експонування рисунка друкованих елементів з фото позитива. Технологічний процес виготовлення друкованої плати даним методом добре відпрацьований і добре забезпечений технологічним обладнанням [2].

На основі даної друкованої плати було проведено дослідження роботи бортового реєстратора. Результати вимірювань параметрів останнього польоту бело приведено у графічну форму та наведено нижче(рис.3).

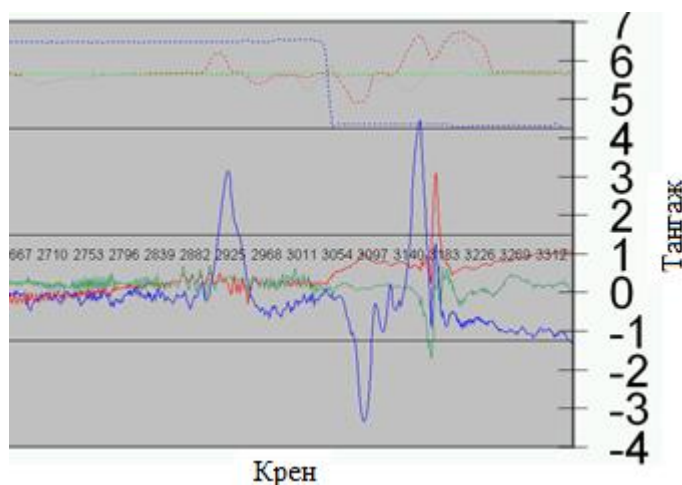


Рисунок 3 – Відображення отриманих даних бортового реєстратора у вигляді графіків

На графіку (рис.3) зображена ситуація аварії радіокерованого літака через поломку лівої консолі. Політ проходив на значній висоті, після чого в момент відліку двигун був вимкнений (синій пунктир впав до мінімуму). Далі видно, за допомогою ручки тангажу літак був направлений вниз - червона пунктирна лінія пішла вниз. В цей самий момент спостерігаємо перевантаження - суцільна синя лінія показала вертикальне перевантаження в -3g. Потім на відліку часу приблизно 3 150 за допомогою ручки тангажу літак був різко направлений вгору (червона пунктирна лінія пішла вгору). Вертикальне перевантаження моментально виросло до + 4.3g (синя суцільна лінія), і в цей момент ліва консоль літака не витримала і зламалася. Літак далі рухається у вільному падінні, тому всі перевантаження зменшуються.

Висновки

Встановлено, що запропонований прилад надає точні дані польоту на ПК у вигляді графіків, а саме: положення ручки керування роботи двигуна, положення ручки керування по тангажу, положення ручки керування по крену, величина вертикального перевантаження, величина перевантаження по тангажу, величина перевантаження по крену.

СПИСОК ВИОКРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Черный ящик» своими руками // luckytech.ru. Режим доступу: <http://luckytech.ru/fdr.html>.

2. Агеев В. М. Приборные комплексы летательных аппаратов и их проектирование : Учебник для студентов вузов по специальности "Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы" / В. М. Агеев, Н. В. Павлова; под ред. В. В. Петрова. – М . : Машиностроение, 1990. – 432 с: ил. - ISBN 5-217-00793-1.

Каплунський Олег Валерійович – студент групи ЕЗ – 16мі, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ia.1910@bk.ru;

Науковий керівник: **Фурса Світлана Євгенівна** – доц., Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.

Kaplonski Oleg V. – student of EZ – 16мі, faculty Pocomoke, electronics and nano-systems, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, e-mail: ia.1910@bk.ru;

Supervisor: Svetlana Fursa E. - Assoc., Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.