

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра информатики и компьютерных систем

Аннотация к дипломной работе
«Калибровка бортовых магнитометров наноспутника»

Володащук Юлия Александровна

Научный руководитель — ст. преподаватель Василенко С. В.

Минск, 2022

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 58 страниц, 38 рисунков, 9 источников, 13 таблиц.

НАНОСПУТНИК, СИСТЕМА ОРИЕНТАЦИИ И СТАБИЛИЗАЦИИ,
МАГНИТОМЕТРЫ, КАЛИБРОВКА, МАТЛАВ, КЛЕТКА ГЕЛЬМГОЛЬЦА

Объект исследования – система магнитометров наноспутника

Цель работы – разработать метод калибровки системы магнитометров наноспутника.

В процессе выполнения дипломной работы были изучены ошибки присущие магнитометрам, внешние факторы, влияющие на показания магнитометров, известные методы калибровки магнитометров.

Для тестирования исследуемых методов калибровки в ходе вычислительного эксперимента была создана модель системы магнитометров наноспутника в среде MATLAB.

В результате выполнения работы была произведена калибровка системы магнитометров, повёрнутых относительно системы координат, связанной со спутником двумя способами: методом 3х-мерного вращения и с использованием клетки Гельмгольца, определены углы поворотов, смещение нуля, проведена оценка найденных параметров, даны соответствующие рекомендации. Предложенный метод калибровки с использованием имитатора магнитного поля более безопасен для собранного наноспутника ввиду хрупкости отдельных его компонент (солнечных панелей) и после проверки результатов исследования в ходе натурного эксперимента может быть использован в качестве предполётной калибровки.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа, 58 старонак, 38 малюнкаў, 9 крыніц, 13 табліц.

НАНАСПАДАРОЖНІК, СІСТЭМА АРЫЕНТАЦЫІ І СТАБІЛІЗАЦЫІ,
МАГНІТОМЕТРЫ, КАЛІБРОЎКА, MATLAB, КЛЕТКА ГЕЛЬМГОЛЬЦА

Аб'ект даследавання: сістэма магніметраў нанаспадарожніка.

Мэта працы: распрацаваць метады каліброўкі сістэмы магніметраў нанаспадарожніка.

У працэсе выканання дыпломнай працы былі вывучаны памылкі ўласцівыя магніметрам, знешнія фактары, якія ўплываюць на паказанні магніметраў, вядомыя метады каліброўкі магніметраў.

Для тэставання доследных метадаў каліброўкі падчас вылічальнага эксперыменту была створана мадэль сістэмы магніметраў нанаспадарожніка ў асяроддзі MATLAB.

У выніку выканання працы была праведзена каліброўка сістэмы магніметраў, павернутых адносна сістэмы каардынат звязанай са спадарожнікам двума спосабамі: метадам 3x-мернага кручэння і з выкарыстаннем клеткі Гельмгольца, вызначаны куты паваротаў, зрушэнне нуля, праведзена ацэнка знойдзеных параметраў, дадзены адпаведныя рэкамендацыі. Прапанаваны метады каліброўкі з выкарыстаннем імітатара магнітнага поля больш бяспечны для сабранага нанаспадарожніка з прычыны далікатнасці асобных яго кампанентаў (сонечных панэляў) і пасля праверкі вынікаў даследавання падчас натурнага эксперыменту можа быць выкарыстаны ў якасці перадпалётнай каліброўкі.

ABSTRACT

Diploma work, 58 pages, 38 figures, 9 sources, 13 tables.

NANOSATELLITE, ORIENTATION AND STABILIZATION SYSTEM,
MAGNETOMETERS, CALIBRATION, MATLAB, HELMHOLTZ CAGE

The object of study is the system of nanosatellite magnetometers.

The purpose of this work is to develop a method for calibrating the system of nanosatellite magnetometers.

In the process of completing the thesis, errors inherent in magnetometers, external factors affecting the readings of magnetometers, known methods for calibrating magnetometers were studied.

To test the studied calibration methods in the course of a computational experiment, a model of a system of nanosatellite magnetometers was created in the MATLAB environment.

As a result of the work, the system of magnetometers rotated relative to the coordinate system associated with the satellite was calibrated in two ways: by the 3-dimensional rotation method and using the Helmholtz cell, the rotation angles, zero offset were determined, the found parameters were evaluated, and appropriate recommendations were given. The proposed calibration method using a magnetic field simulator is safer for the assembled nanosatellite due to the fragility of its individual components (solar panels) and, after checking the results of the study during a field experiment, can be used as a pre-flight calibration.