

АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЦИФРОВОГО СЕНСОРА ВІБРАЦІЙ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано варіант реалізації сенсора вібрацій з цифровою обробкою сигналу, на базі прецизійного дво-осьового акселерометра, мікроконтролера та пристроїв організації зв'язку. Сенсор розроблено з метою використання в системі моніторингу вібраційного стану гідроагрегатів Дністровської ГЕС-2.

Ключові слова: вібросенсор, вібромоніторинг, акселерометр, цифрова обробка вібросигналу.

Abstract

The variant of realization of the digital vibration sensor was represented in this article. The sensor is based on double-axis accelerometer, microcontroller's main unit and interface units. The vibration sensor is developed for usage in system of vibration monitoring of hydro generators on Dniester hydro power plant – 2.

Keywords: vibration sensor, vibration monitoring, accelerometer, digital processing of vibration signal.

Вступ

Для надійної експлуатації обладнання гідроелектростанцій потрібен постійний контроль і діагностика загального стану гідрогенераторів і допоміжних механізмів. При цьому важливими для аналізу є параметри періодичного механічного руху-вібрації. Характер і масштаби зміни вібрації в часі містять великий обсяг важливої інформації, використання якої дозволяє діагностувати технічний стан обладнання і своєчасно усувати численні дефекти. Один з основних методів контролю вібраційного стану і діагностики пошкоджень обладнання заснований на аналізі сигналів сенсорів вібрації, що встановлюються на корпусі гідрогенератора. Цей метод має високий рівень чутливості до зміни технічного стану гідрогенератора і є ефективним для забезпечення його нормальної роботи. Достовірність вимірювань багато в чому визначаються типом і параметрами сенсорів, в якості яких широко використовуються п'єзоелектричні акселерометри [1].

Метою роботи є розробка високоточного сенсора вібрацій з цифровою обробкою і аналізом сигналу та високими інтеграційними показниками.

Результати дослідження

Упродовж дослідження, було виявлено, що для забезпечення задовільних результатів вимірювання цифровий сенсор має містити наступні основні вузли: двовісний інтегральний акселерометр, канали підсилення для осей X і Y, АЦП, мікроконтролер, а також елементи для організації каналу зв'язку і каналу синхронізації. Канали посилення по осях X і Y побудовані за схемою вимірювального підсилювача. Для каналу X вимірювальний підсилювач складається з вхідного диференційного каскаду на операційному підсилювачі. Коефіцієнт посилення вхідного каскаду ($K = 1$ або 10) задається програмно. В якості вихідного каскаду використовується інтегральний вимірювальний підсилювач, коефіцієнт якого програмно можна змінювати від 1 до 128. На виході підсилювача включений фільтр нижніх частот 4-го порядку на операційному підсилювачі. Аналогічно побудований канал підсилення по осі Y з використанням таких же елементів. Крім того, для зміни коефіцієнта підсилення вхідних каскадів і проведення тесту чи калібрування акселерометра передбачено окремий режим роботи. Для живлення вимірювальної частини цифрового сенсора використовується джерело опорної напруги, виконане на прецизійному контролері живлення.

Функціональна схема даного сенсора зображена на рис. 1.

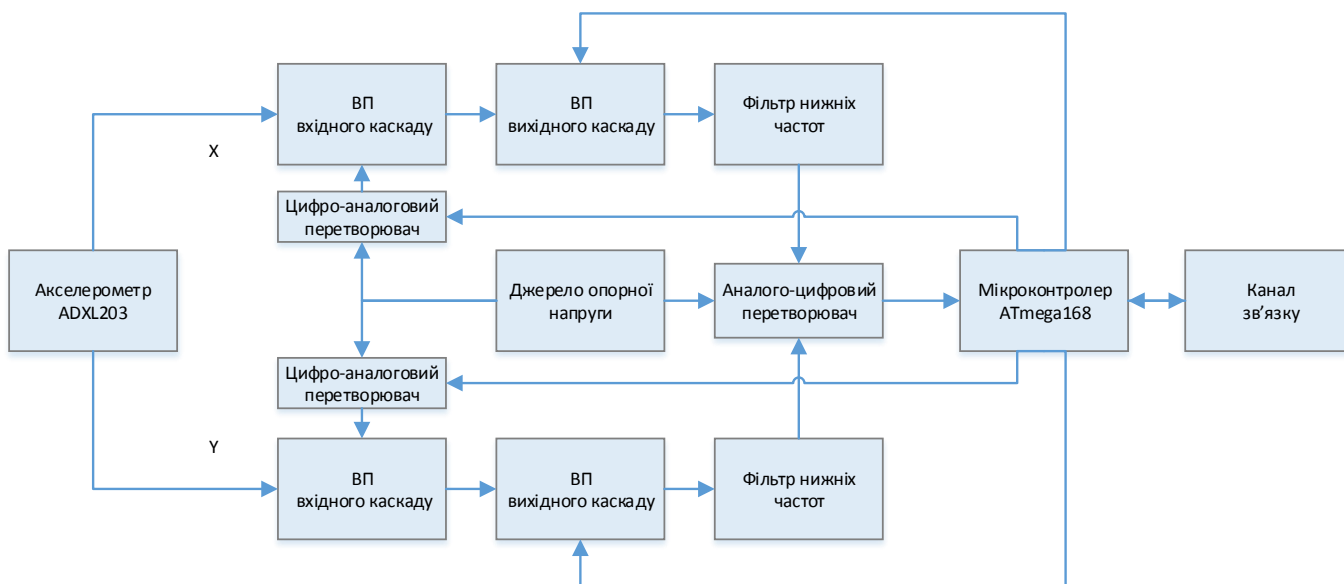


Рис. 1. Функціональна схема цифрового сенсора.

Висновки

За результатами дослідження виявлено, що даний підхід до побудови сенсора вібрації на базі інтегрального акселерометра дозволяє отримати ряд властивостей, які покращають технічні та експлуатаційні характеристики сенсора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барков А. В. Мониторинг и диагностика роторных машин по вибрации/Ф. В. Барков, Р. А. Баркова, А. Ю. Азовцев,-Л.:ВАСТ,1997.-170с.
2. Acceleration Sensor AS – 073. Datasheet. Brüel & Kjær Vibro GmbH,2009.
3. Accelerometr ADXL322. Datasheet. Analog Devices,2005.

Володимир Сергійович Голодюк — студент групи 2Е-146 факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vgolodyk@gmail.com;

Наукові керівники: **В'ячеслав Губейович Мадьяров** — к-т техн. наук, професор кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Володимир Якович Ніколаєв — провідний інженер, начальник відділу розробок електронного обладнання, ТОВ «Подільський енергоконсалтинг», м. Вінниця.

Holodiuk Volodymyr S. — Department of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vgolodyk@gmail.com

Supervisors: **Madiarov Viacheslav G.** — philosophy doctor, professor, Department of Theoretical Electrical Engineering and electromeasurements, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Nikolaev Volodymyr Y. — senior engineer, department of electronic engineering, Podilskyi Enerhokonsaltnyh, Vinnytsia.