

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНО
ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАМУЛЯ ПАВЛО МИХАЙЛОВИЧ

УДК 519.85

**РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО – ВИМІРЮВАЛЬНОГО СТЕНДУ
ДЛЯ ПОВІРКИ ДАТЧИКІВ КУТА ПОВОРОТУ
«ЕНКОДЕР»**

153 «Мікро – та наносистемна техніка»

Автореферат
дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль – 2019

Роботу виконано на кафедрі приладів та контрольно – вимірювальних систем, Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Керівник роботи:	Кандидат технічних наук, доцент кафедри приладів і контрольно-вимірювальних систем Стрембіцький Михайло Олексійович Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Рецензент:	Кандидат технічних наук, доцент кафедри РТ Дедів Ірина Юрівна Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 грудня 2019 р. на засіданні екзаменаційної комісії №_ у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Текстильна 28, навчальний корпус №9.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи.

На сьогоднішній день важко уявити сучасне автоматизоване виробництво, або пристрій який б не був оснащеним датчиком кутового повороту (ДКП) або як ще називають «Енкодер».

Енкодер – це електромеханічний пристрій, призначений для вирішення однієї з найважливіших задач в області промислової автоматизації вимірювання лінійних і кутових переміщень

Енкодер фактично є незамінним при вимірюванні швидкості і прискорення. Енкодери мають широку сферу застосування в друкованій промисловості, металообробці, ліфтової техніки, автоматах для фасування, пакування і розливу, в випробувальних стендах, а також в роботах і інших машинах, які потребують точної реєстрації показників руху частин. Вони практично повністю замінили широко поширені раніше сельсини.

На сьогоднішній день є чи мала кількість фірм, які займаються випуском даної продукції, і за для здешевлення свого товару, використовують неякісні матеріали, комплектуючі, що не відповідають технічним нормам, що в свою чергу безпосередньо впливає на результати вимірювання. Відповідно виникає необхідність перевірки давачів.

Мета роботи: розробка інформаційно вимірювального стенду для перевірки енкодерів.

Об'єкт методи та джерела дослідження: Основним об'єктом дослідження є забезпечення технічних та метрологічних характеристик еncoderів виготовлених кафедрою приладів і контрольно-вимірювальних систем. Методи виконання роботи: економічно-статичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання, теоретико-емпіричний метод.

Наукова новизна отриманих результатів:

- Проведено загальний аналіз розвитку еncoderів в світі, визначено переваги і недоліки кожного із типів еncoderів зокрема;
- Розроблено методику повірки еncoderів;
- Розроблене технічне креслення спроектованого стенду;
- Підібрано необхідні виконавчі компоненти для автоматизованої роботи стенду;
- Виконано техніко-економічне обґрунтування розробки стенду.

Практичне значення отриманих результатів:

Розроблено інформаційно-вимірювальний стенд для повірки еncoderів, який може бути застосований для повірки еncoderів розроблених кафедрою приладів і контрольно-вимірювальних систем, або на любых автоматизованих виробництвах.

Апробація:

Окремі результати роботи доповідались на IV Міжнародній науково-технічній конференції ТНТУ імені Івана Пулюя «Теоретичні та прикладні аспекти радіотехніки, приладобудування та комп'ютерних

технологій»

Структура роботи:

Робота складається з розрахунково пояснювальної записки та графічної частини. Розрахункова пояснювальна записка складається з вступу, 6 частин, висновків, переліку посилань, та додатків.

Обсяг роботи: розрахункова пояснювальна записка 119 аркушів формату А4, графічна частина – 7 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд стану розвитку приладобудування в Україні та охарактерезовано основні моменти на яких треба працювати за для збільшення економічного росту України так і для підвищення конкурентно спроможності України в даній галузі.

В розділі «Дослідницько – конструкторська частина» проведено літературний огляд по темі енкодери, обґрунтовано актуальність теми, виконано постановку задачі на дипломну роботу. Проведено загальний літературний огляд по методах перевірки енкодерів. Систематизувавши отриману інформацію було розроблено інформаційно-вимірювальний стенд для перевірки енкодерів, проведено загальні кінематичні та силові розрахунки.

В розділі «Основи наукових досліджень та матмодельювання» розроблено математичну модель стенду для перевірки енкодерів в програмному середовищі MATLAB, а саме за допомогою математичного апарату **мережі Петрі**. Досліджено роботу стенду та визначено тривалість повірочних операцій.

В розділі «Електроніка, мікропроцесорна техніка та сапр» розроблено електронний блок керування для автоматизованої роботи стенду. Розроблено радіоелектронну плату для ЕБК. Вибрано основні виконавчі елементи, а саме мікроконтролер фірми **Atmel, ATmega64A3** та драйвер для керування кроковим двигуном **TA8435**.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» проведено економічне обґрунтування розробки стенду відповідно до якого розробка матиме оптимальну економічну ефективність 0,2980 і термін окупності становитиме більше трьох років (3,355 роки).

В розділі «Охорона праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях» проведено загальний огляд по питаннях підвищення стійкості роботи об'єктів приладобудівної промисловості у воєнний час; забезпечення захисту населення та персоналу об'єктів приладобудування від впливу іонізуючих випромінювань.

В розділі «Екологія» проаналізовано питання ресурсозбереження в приладобудуванні і забруднення які виникають на ділянках пайки та лудження методи їх знешкодження. Було вирішено за для здешевлення плати використовувати універсальну мікросхему мікроконтролер, яка містить в собі ряд інших елементів які б необхідно було напаяти.

Дане рішення дозволяє як зменшити фізичні ресурси (зменшується габарити самої плати, відповідно зменшується витрата текстоліту для виготовлення плати) та і зменшуєть вплив шкідливих

отруйних димів на організм людини, які утворюються в процесі пайки (тривалість процедури пайки в рази зменшується).

В розділі «Висновки» описано прийняті рішення в процесі розробки інформаційно-вимірювального стенду.

В графічній частині приведено технічне креслення розробленого інформаційно-вимірювального стенду, загальні креслення складальних одиниць

ВИСНОВКИ

В даній роботі обґрунтовано актуальність проведення процедури перевірки енкодерів.

Проведено загальний аналіз по енкодерах і методах їх перевірки. Визначено переваги і недоліки кожного з енкодерів зокрема . Відповідно до набутої інформації було розроблено інформаційно-вимірювальний стенд для перевірки енкодерів, виготовлених кафедрою кафедри приладів та контрольно – вимірювальних систем, Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Було розроблено математичну модель стенду за допомогою якої було просимульовано роботу стенду.

За для підвищення точності вимірювань та зменшення впливу людини на роботу стенду було розроблено електронний блок керування, який призначений для управління основними виконавчими пристроями.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. П. Камуля // Розробка математичної моделі стенду для перевірки енкодерів // П. Камуля, І. Смолюх Тези доповіді на IV Міжнародній науково-технічній конференції ТНТУ імені Івана Пулюя «Теоретичні та прикладні аспекти радіотехніки, приладобудування та комп'ютерних технологій».-Тернопіль, ТНТУ, 2019- с. 377.

АНОТАЦІЯ

В дипломній роботі виконано розробку інформаційно-вимірювального стенду для перевірки датчиків кута повороту «Енкодер».

Ключові слова: датчик, енкодер, перевірка, стенд, інформаційно-вимірювальний, автоматизація.

ANNOTATION

In this thesis work the development of information-measuring stand for verification of encoders of the angle of rotation "Encoder" is made.

Keywords: sensor, encoder, calibration, stand, information-measuring, automation.