

## **РОЗРОБКА СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДАТЧИКІВ ПОЛОЖЕННЯ НА ОСНОВІ ЕФЕКТУ ХОЛЛА**

На даний момент датчики Холла входять до складу багатьох приладів.

Широке поширення датчики Холла знайшли в пристроях систем запалювання сучасних автомобілів. Також вони використовуються для автоматизації ліній в транспортних і потокових системах, контролю положень вузлів у різних механізмах, вимірювання швидкості та відстані, потужності, сили струму та інше. Інформація, яка надходить від датчиків, необхідна, щоб формувати керуючі сигнали в системі регулювання та стабілізувати параметри переміщення вузлів об'єкта автоматизації.

Метою роботи є розробка мікропроцесорної системи реєстрації положення об'єктів з використанням датчиків Холла.

Для досягнення мети поставлені такі завдання:

1. Проаналізувати існуючі методи дослідження та області застосування ефекту Холла.
2. Розробка мікропроцесорної системи реєстрації положення об'єктів за допомогою датчиків Холла.

Ефект Холла — явище, при якому виникає поперечна різниця потенціалів під час розміщення провідника з постійним струмом у магнітному полі. Відкритий Едвіном Холлом у 1879 році в тонких пластинах золота.

Особливості датчиків Холла:

- можливість безконтактних вимірювань;
- наявність гальванічної розв'язки між вхідним і вихідним сигналами;
- можливість дослідження розподілу струму;
- відсутність обмоток (велика динамічна стійкість);
- можливість вимірювання будь-якого сигналу: постійного, змінного та імпульсного довільної форми;
- необхідність зовнішнього джерела живлення;
- громіздкий сердечник;
- чутливість до зовнішніх перешкод;
- відносно висока вартість.

Головна їхня перевага – це вплив без фізичного контакту.

Датчики Холла бувають цифрові та аналогові.

Цифрові датчики діляться на біполярні (спрацьовують на зміну полярності поля, при одній полярності датчик вмикається, при іншій вимикається) і уніполярні (працюють, якщо є поле будь-якої полярності, вимикається при зменшенні індукції).

В якості детекторів положення валу електродвигуна використовувалися датчики Холла А3144, для вимірювання відстані використовували аналоговий датчик Холла SS49E, характеристики наведено в табл. 1.

Цифровий датчик Холла А3144 має високу температурну стабільність, може використовуватися в автомобільній індустрії.

Тип датчика: уніполярний (низький стан виходу відповідає прикладеному південного полюса магніту, високе - видалення магніту; на північний полюс датчики не реагують)

Лінійний аналоговий датчик Холла SS49E, часто позначається як 49E. Використовується для виявлення магнітного поля та вимірювання його сили. На відміну від герконових датчиків не має рухомих частин, а відповідно набагато більш довговічний. Завдяки аналоговому виходу легко узгоджується з мікроконтролерами, що мають АЦП.

Для розробки стенду використовувалася плата Arduino Nano з мікроконтролером ATmega 328, для підключення до комп'ютера – мікросхема CH340G.

Таблиця 1. Характеристика датчиків

Датчик Холла А3144	Датчик Холла SS49E
Робоча напруга 4,5 - 24 В	Робоча напруга: 3-6.5 В
Цифровий вихід 25 мА, сумісний з цифровою логікою	Тип показань аналоговий
Захист від збільшення живлення	Струм від 4.2 ... 8 мА
Працює з малими магнітами	Чутливість 1.8 мВ / Гаусс
Діапазон допустимих температур - 40°C...+85°C	Діапазон вимірювання -1500 ... 1500 Гаусс.

В ході експерименту по периметру диска було встановлено неодимові магніти з чередуванням полюсів. Таким чином, отримано аналог багатополісного кільцевого магніту, що дозволило з використанням двох датчиків Холла зробити безконтактний енкодер. По центру диска закріплено один магніт і застосовується система з трьох датчиків Холла, які розташовані під кутом 120°, що дозволяє змодельовати датчик положення ротора безконтактного двигуна постійного струму. Реалізована конструкція, яка дозволяє дослідити залежність сигналу аналогового датчика Холла від відстані до об'єкту.

Висновок. В ході виконання роботи була розроблена мікропроцесорна система реєстрації положення об'єктів з використанням датчиків Холла, досліджені різні датчики Холла з різними характеристиками.

#### Список використаної літератури:

1. SS49E, А3144 [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <http://tec.org.ru/board/ah49e/140-1-0-9>.
2. Пряшников В.А. Электроника: Курс лекций. – Санкт-Петербург: «Корона принт», 1998 – 399с.

**Науковий керівник:** к.т.н, доцент Піскун О.В.

*Н.В.Бойко*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

## ПРО ЗНАХОДЖЕННЯ КОМПРОМІСУ ПРИ КОНФЛІКТІ ПРОЕКТІВ

Розглядається задача конфлікту двох проектів, кожен з яких складається з декількох послідовних стадій з відомим часом виконання. Конфлікт полягає у тому, що деякі стадії не можуть виконуватись одночасно в один і той самий момент часу, тому для таких стадій треба вибирати порядок їхнього виконання. Для даної ситуації запропоновано процедуру відбору множини непоміжованих розв'язків конфлікту та графічного представлення знайденої множини на площині. При цьому в якості математичного апарату вирішення конфлікту вибрано концепції кооперативної теорії ігор та процедуру Калаї-Смординського вирішення спірних ситуацій.

Нехай два проекти складаються з  $n$  послідовних стадій, і час виконання кожного з проектів на кожній стадії є відомою величиною. Позначимо через  $t_{ij}$  час виконання  $j$ -ї стадії  $i$ -го проекту, де  $i = \overline{1,2}$ ;  $j = \overline{1,n}$ . Припустимо, що кожна стадія може виконуватись для кожного з проектів або незалежно, або між стадіями проекту виникає конфлікт, який полягає в тому, що в кожен момент часу може виконуватись одна стадія для одного з двох проектів.

Будемо позначати наявність або відсутність конфлікту \* або 0 відповідно, тоді загальна ситуація описується  $n$ -вимірним вектором, де символ \* або 0 в  $i$ -й позиції показує наявність або відсутність конфлікту на  $i$ -й стадії. Так вектор  $cf=(0, \dots, 0)$  описує тривіальну ситуацію, коли конфлікти не виникають на жодній стадії, тоді часи виконання проектів дорівнюють відповідно  $t_{11} + t_{12} + \dots + t_{1n}$  та  $t_{21} + t_{22} + \dots + t_{2n}$ .