

УДК 621.3.013.6

ПОЗАСИСТЕМНІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ЗАВАДИ ЕЛЕКТРОДВИГУНА У СХЕМАХ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕГІСТРІВ ЗСУВУ

Ільяшенко О.А.

к.т.н., доцент каф. КС ІКС Кудря В.Г.

Одеський національний політехнічний університет, УКРАЇНА

АНОТАЦІЯ. В даній роботі проведений аналіз впливу електромагнітних завад від електродвигуна у схемах з використанням регістрів зсуву, надані практичні рекомендації щодо захисту від їх впливу на основі використання програмних пакетів моделювання, що дозволяють аналізувати впливи електромагнітних перешкод.

Вступ. Завдяки бурхливому розвитку робототехніки з'являється все більша кількість проектів з використанням електродвигунів, електроклапанів, електромагнітних реле та інших пристроїв, що створюють випромінювання електричного і магнітного полів. Ці випромінювання мають позасистемний вплив на кінцеві характеристики об'єкту проектування. Для мінімізації перешкод виникає необхідність аналізу електромагнітного впливу конструкції та морфології друкованих плат.

Мета роботи. Метою роботи є знаходження оптимального компонування схеми шляхом дослідження впливу електромагнітних перешкод, що випромінюються електродвигуном, на форму напруг та струмів вихідних імпульсів. Аналіз такого типу характеристик дозволяє визначити доцільність використання додаткових елементів стабілізації сигналів, а також вплив побудови друкованої плати на її завадостійкість.

Основна частина роботи. У багатьох проектах через підключення до мікроконтролеру великої кількості елементів доводиться використовувати реєстри зсуву, однак такі реєстри як 74НС165 і 74НС595 дуже чутливі до впливу електромагнітних завад. Наприклад, мікросхема 74НС595 - один з найпоширеніших регістрів зсуву, який дозволяє збільшувати кількість виходів мікроконтролера [2]. Використання реєстра доцільно для керування реле, які керують роботою електродвигуна.

Після розробки даної схеми було проведено перевірку на працездатність шляхом моделювання та створена друкована плата. Але, на практиці було з'ясовано, що при запуску електродвигуна чи зміні напрямку його обертання на даних реєстрах зсуву перешкоди спотворювали сигнали, що призводило до втрати контролю над двигуном. Екранування двигуна, а також ліній його живлення не призвело до відновлення керованості. Подібну ситуацію схематично показано на рис. 1.

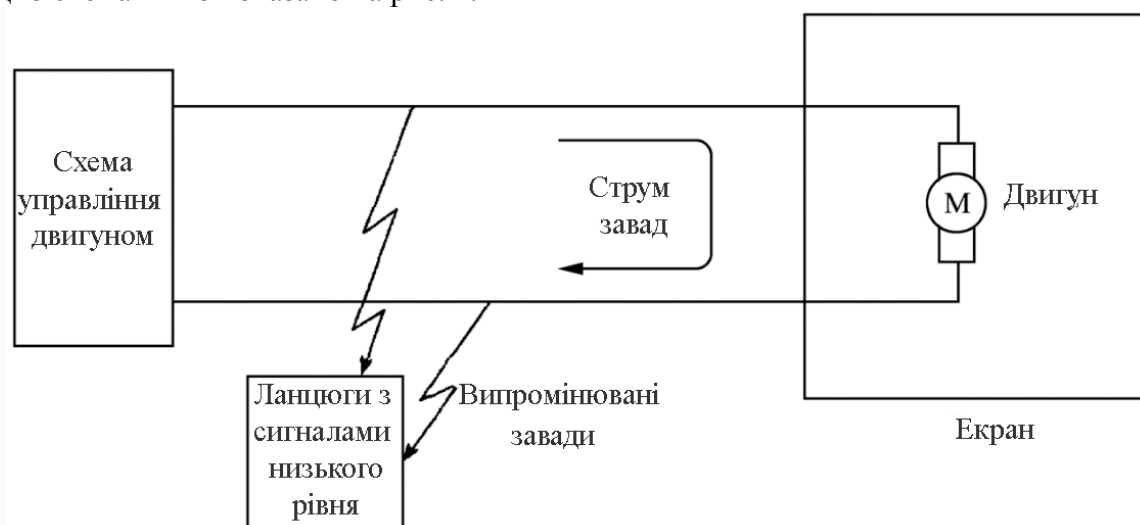


Рис. 1 – Вплив завад від електродвигуна на ланцюг з сигналами низького рівня.

Екранований двигун з'єднаний зі схемою управління. Завади від двигуна викликають перешкоди в ланцюгах з сигналами низького рівня на схемі, розташованій в тій же установці. Струми завад, що виникають на колекторі двигуна, виходять за межі екрану, проходячи по дротах до схеми управління. Дроти випромінюють шуми, наводячи їх на ланцюги з сигналами низького рівня.

У цьому прикладі джерелом випромінювання електромагнітних завад є іскріння між щітками і колектором двигуна. Канал зв'язку складається з двох частин: проводів, підведених до двигуна, і випромінювання від цих дротів. Приймачем служить слабкострумів ланцюги. В даному випадку завади джерела і приймача практично не можливо усунути. Тому перешкоди повинні бути придушені в каналі зв'язку [3].

Саме тому необхідно використання програмних пакетів моделювання, які дозволяють аналізувати вплив електромагнітних перешкод. Було проведено моделювання в пакеті *Microwave Office*, завдяки чому було оцінено паразитний вплив електромагнітних завад на роботу схеми. На підставі цього були зроблені висновки щодо зміни монтажу схеми, а також необхідність введення збірки Дарлінгтона для стабілізації керуючих сигналів після регістрів зсуву.

Транзистор Дарлінгтона - складений транзистор, що складається з двох біполярних і виконаний на одному кристалі кремнію. Такий транзистор дозволяє за допомогою слабого струму мікроконтролера або регістру зсуву керувати потужними навантаженнями зі струмом до 500 мА і напругою до 50 В [4]. Такими навантаженнями можуть бути соленоїди, двигуни, потужні світлодіоди тощо. Особливістю мікросхем на основі транзисторів Дарлінгтона є діод, що згладжує викиди керуючих сигналів при підключенні індуктивного навантаження.

Висновки. В ході даної роботи було проаналізовано вплив електромагнітних завад, які випромінюються електродвигуном, на кінцеві характеристики розроблюваного пристрою, знайдено оптимальне компонування схеми, а також доведена необхідність використання транзисторної збірки Дарлінгтона у пристроях, де здійснюється керування реле через регістри зсуву. Саме завдяки цьому було досягнена працездатність об'єкту проектування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пітух І.Р. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем/Навчальний посібник/ - Тернопіль: ТзВО «Терно-граф», 2010.-392 с.
2. Выходной сдвиговый регистр 74HC595 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://amperka.ru/product/74hc595-shift-out-register/>. – Назва з екрана.
3. Понятие о помехах и методы борьбы с ними — Викиучебник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: https://ru.wikibooks.org/wiki/Понятие_о_помехах_и_методы_борьбы_с_ними – Назва з екрана.
4. Составной транзистор. Транзисторная сборка Дарлингтона. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://go-radio.ru/coctavnoy-transistor.html> – Назва з екрана.