**Лабораторна робота № 8**

**ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗКОНТАКТНИХ ДАТЧИКІВ (ВИМИКАЧІВ)**

**Мета;** Ознайомлення з конструкцією безконтактних датчиків, вивчення принципу дії та схем ввімкнення.

**Хід роботи**

1. За каталогом визначити тип та конструкцію вимикача.

2. Схема підключення, датчика та схема підключення.

3. Таблиця: Запита на вкл. викл.

**Теоретична частина**

Вимикачем безконтактним (СБ) називається датчик, що приводиться в дію зовнішнім об'єктом без механічного контакту вимикача і об'єкта. Комутація навантаження виробляється напівпровідниковими елементами вузла комутації СБ. Все це забезпечує високу надійність роботи СБ.

У системах управління вони, як правило, виконують функцію датчиків зворотного зв'язку, сигналізуючи про завершення виконання конкретним елементом обладнання команди на переміщення. Але цим їх застосування не обмежується. Датчики використовуються практично у всіх галузях промисловості, в першу чергу в металургійній, машинобудівній, гірничодобувній, нафтогазової та інших галузях промисловості. Спрощена функціональна схема СБ складається з трьох блоків (рис. 2.1).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Чутливий  елемент | Схема  перетворення | Вузол комутації |

Рис. 2.1. Функціональна схема безконтактного вимикача

Входячи в зону чутливості СБ, рухомий об'єкт викликає спрацьовування датчика. При його спрацьовуванні напівпровідниковий вузол комутації включає або відключає струм навантаження (до 400 мА постійного або до 500 мА змінного струму). В якості навантаження можуть бути використані входи контролера, електронної схеми або безпосередньо обмотка реле, контактора.

Електрична частина СБ поміщена в корпус з пластмаси або нікельованої латуні. Для забезпечення працездатності в екстремальних умовах експлуатації електрична частина герметизується компаундом.

В основі класифікації БВ - їх основні характеристики, за якими і будується система позначень. БВ класифікуються:

1. За принципом дії чутливого елементу - індуктивні, ємнісні, оптичні, ультразвукові, магнітні і т.д.

2. За умовами установки в конструкцію. Індуктивні та ємнісні СБ випускаються утаплючому і неутаплючому виконанні. Останнім необхідно наявність навколо чутливого елемента зони, вільної від демпфуючого матеріалу.

3. За можливостями комутаційного елемента. СБ розрізняються по комутаційної функції і за типом виходу (схемами підключення).

4. За особливостями конструктивного виконання. СБ розрізняються за формою корпусу і за способом підключення.

Вимикачі безконтактні індуктивні (ВЛІ) мають чутливий елемент у вигляді котушки індуктивності з відкритим у бік активної поверхні магнітопроводом (мал. 2.2).



Генератор Демодулятор Тригер Комутаційний елемент

Рис. 2.2. Функціональна схема ВЛІ

Перед активною поверхнею ВЛІ утворюється магнітне поле. При внесенні металевого об'єкта в це поле коливання генератора загасають, Демодулірованний напруга падає, тригер перекидається, комутаційний елемент перемикається.

ВЛІ випускаються в пластмасових або в латунних нікельованих корпусах різної форми з відстанню спрацьовування від 1 до 150 мм.

Зазвичай об'єкт впливу для ВЛІ виготовляється у вигляді сталевої пластини необхідних розмірів, з'єднаної з рухомою деталлю механізму, положення якої треба контролювати.

Якщо об'єкт впливу має розміри менше стандартних, то відстань спрацьовування може змінитися. Уявлення про характер цієї зміни дає графік (рис. 2.3) залежно відносини S / Sn від К - відношення площі використовуваного об'єкта (товщиною приблизно 1 мм) до площі стандартного об'єкта впливу.

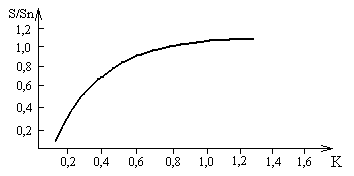


Рис.2.3. Залежність відстані спрацювання від площі використовуваного об'єкта впливу

При роботі з об'єктами, виготовленими з різних металів і сплавів, відстані спрацьовування можуть зменшуватися. Тоді для попередніх розрахунків слід застосовувати поправочні коефіцієнти. Наприклад: сталь - 0,8; ніхром - 0,9; латунь - 0,5; алюміній - 0,5;

мідь - 0,48.

Для надійного і однозначного перемикання ВЛІ відстань спрацьовування і відстань відпускання при зворотному ході об'єкта робляться різними. Параметр «Диференціальний хід» характеризує і нормує цю різницю.

В процесі експлуатації наближення об'єкта до ВЛІ, як правило, проводиться не вздовж відносної осі, а перпендикулярно до неї. При цьому точка спрацьовування в межах гарантованого інтервалу спрацьовування залежить від видалення об'єкта від активної поверхні. При наявності люфтів в механізмах це потрібно враховувати розташовувати пластину на мінімально можливих відстанях від активної поверхні з урахуванням люфтів.

ВЛІ найбільш широко використовуються в якості кінцевих вимикачів у верстатах з ЧПУ, автоматичних потокових лініях, в різного роду приводних пристроях і т.п.

ВЛІ з напругою живлення 20 - 250 В змінного струму не вимагають спеціального блоку живлення і часто застосовуються в простих схемах управління.

Вимикач безконтактний герконовий (ВБГ) - магніточутливих вимикач з розширеним температурним діапазоном (рис. 2.4) дозволяє автоматизувати процеси у важких температурних умовах і агресивних середовищах (крайня північ; холодильні установки, рухомі склади, автокрани, бульдозери, снігоприбиральні машини; хімічне і металургійне виробництво) .

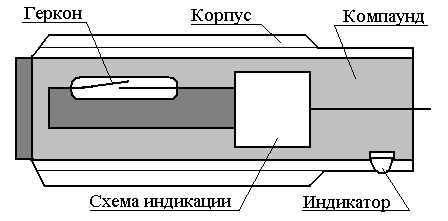


Рис. 2.4. Функціональна схема ВБГ

За допомогою герконова датчиків можна контролювати кутове положення заслінок, положення шиберів, наявність і кількість об'єктів на конвеєрі. Герконові вимикачі знайшли застосування в системах охорони, де потрібна простий і надійний датчик з великим діапазоном робочих температур, виходом типу «сухий контакт» і не споживає електроенергії.

Принцип роботи і пристрій ВБГ. Геркон реагує на зміну напруженості поля постійного магніту і виробляє комутацію зовнішньої електричної ланцюга. Схема індикації зі світлодіодним індикатором забезпечує роботу індикатора при спрацьовуванні геркона, показує стан вимикача і забезпечує контроль працездатності. Компаунд захищає геркон від механічних впливів і вологи. Корпус, виконаний з латуні, поліаміду або пластмаси, за допомогою метизних виробів полегшує монтаж вимикача.

До достоїнств ВБГ слід віднести:

- Простота конструкції;

- Можливість роботи при змінному та постійному напрузі до 300 В;

- Низьке (близьке до нуля) падіння напруга на контактах.

**Порядок виконання лабораторної роботи:**

1. Вивчити теоретичний матеріал, достатній для виконання роботи.

2. Зібрати схему (рис. 2.5) для дослідження індуктивного датчика.



Рис. 2.5. Електрична схема для дослідження індуктивного датчика

3. Плавно піднести імітатор об'єкта до датчика, вимірявши відстань спрацьовування і подальшого відпускання. Результати занести в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1

таблиця 2.1

Таблиця спрацювання датчиків

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пластина  (імітатор об’єкту) | ВБИ | |
| Спрацювання | Відстань,  мм |
| Магнітний  матеріал |  |  |
| Пост. магніт |  |  |
| Немагнітний матеріал |  |  |

4. Зібрати схему (рис.2.6) для дослідження герконового датчика типу MS AF2A. Дослідження проводити аналогічно дослідженню індуктивного датчика.

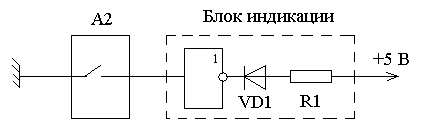


Рис.2.6. Електрична схема для дослідження датчика на геркон

5. Після оформлення чернетки, що містить принципові електричні схеми, опис ходу виконання лабораторної роботи, і перевірки результатів викладачем необхідно вимкнути стенд, розібрати схему, надати стенд в повній комплектності та справності викладачеві.

**Контрольні питання**

1. Дайте визначення безконтактних вимикачів.

2. З яких елементів складається БВ?

3. Наведіть класифікацію БВ.

4. Який принцип дії БВІ?

5. Який принцип дії БВГ?