

УДК 621.316

Кругльов В.-ст.гр.РП-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ СТРУМУ

Науковий керівник: Липовецький В.Р.

При побудові систем керування пристроєм нормалізації рівня освітленості виникає необхідність вимірювання струму. Метою моєї роботи є аналіз та вибір методу і схеми вимірювання струму.

Існують три основних методи вимірювання струмів: резистивний (шунт), трансформаторний (трансформатор струму), на основі ефекту Холла (давач Холла).

Резистивний метод є найбільш простим і забезпечує точні покази при правильному виборі величини резистивного давача струму (шунта). Струм знаходимо вимірюючи спад напруги на шунті і визначаємо за законом Ома $I=U/R_{ш}$. Перевагами методу є можливість вимірювання як змінних, так і постійних струмів. Основними недоліками є розсіяння великої потужності на резистивному давачі струму, та відсутність гальванічної розв'язки.

Трансформаторний метод дозволяє вимірювання струму без втрат потужності. При протіканні струму через провідник відповідно до закону Ампера виникає пропорційне йому магнітне поле. Магнітне поле від первинної обмотки трансформатора наводить у вторинній обмотці струм, пропорційний цьому полю. Величина цього струму точно задається відношенням числа витків в обмотках. Основною перевагою цього методу є лінійність при вимірюванні струму, наявність гальванічної розв'язки, достатня надійність. Недоліком є те, що трансформатори дозволяють вимірювати тільки високочастотні змінні струму, можуть вносити похибки в вимірювання на низьких частотах і схильні до паразитних індуктивних зв'язків.

Метод на основі давача Холла базується на основі ефекту відкритим Едвіном Холлом у 1879 році в тонких пластинах золота. Ефектом Холла називається явище, що полягає в тому, що при пропусканні струму I_c уподовж провідної пластинки, поміщеної перпендикулярно до ліній зовнішнього магнітного поля B , виникає поперечна різниця потенціалів внаслідок взаємодії носіїв заряду з магнітним полем яка описується наступним рівнянням:

$$V_H = K \cdot I_c \cdot B \quad (1).$$

Давач Холла забезпечує гальванічну розв'язку, так як вимірювання проводиться в просторовому магнітному полі, без фізичного контакту давача з елементами, які знаходяться під високою напругою. Недоліком пристрою на ефекті Холла є зміщення нульового струму (ненульовий вихідний сигнал при нульовому вимірюваному струмі). Перевагами давачів Холла також є можливість вимірювання як змінних, так і постійних струмів, висока ступінь придушення синфазних перешкод, мала площа посадкового місця, малий температурний дрейф.

На основі проведеного аналізу була вибрана схема вимірювання струму на основі давача Холла.