



ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ГАЛЬВАНОМАГНИТНЫХ БЕЗРАЗРЫВНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

**Проф. Плахтиев А.М., доц. Акбарова Н.А., соискатель Мелибоев Я.А.
Национальный исследовательский университет “ТИИИМСХ”,
Узбекистан**

Во многих областях промышленности, науки, техники, в частности, в прокатных станах, в электролизных предприятиях, волочильных машинах, на железнодорожном транспорте, а также в ирригации и мелиорации применяются безразрывные преобразователи больших постоянных токов. Однако известные безразрывные преобразователи имеют узкий диапазон преобразуемых токов, низкую точность и чувствительность, большие габариты и погрешности от влияния внешних факторов[1].

Нами разработан ряд энергосберегающих гальваномагнитных безразрывных ферромагнитных преобразователей больших постоянных токов, свободных от вышеуказанных недостатков.

На рис.1 показан разработанный гальваномагнитный безразрывный ферромагнитный преобразователь больших постоянных токов (ГПБТ). Он содержит разъемный замкнутый магнитопровод, состоящий из отдельных ферромагнитных элементов 1 и 2. Эти ферромагнитные элементы установлены с поперечными зазорами, равномерно распределенными по всей длине замкнутого разъемного магнитопровода. Соседние ферромагнитные элементы 1 и 2 образуют между собой n пар продольных зазоров, в которых размещены элементы Холла 3. При этом ферромагнитные элементы 2 жестко закреплены на кольцеобразной изоляционной пластине 4, которая может фиксировано перемещаться на установленные расстояния, изменяя промежутки между ферромагнитными элементами 1 и 2, а также и параметры продольных зазоров. Замкнутый разъемный магнитопровод вместе с элементами Холла 3 помещен в изоляционный корпус 5, которым в процессе измерения обхватывается шина 6 с контролируемым постоянным током. Токовые электроды элементов Холла 3 подключены к источнику постоянного тока. При этом холловские электроды элементов Холла 3 соединены между собой последовательно, а холловские электроды элементов Холла 3, размещенных в каждой паре поперечных зазоров, образованной одним ферромагнитным элементом 2 и соседними ферромагнитными элементами 1, включены встречно. Для индикации результатов измерения в цепь последовательно соединенных холловских электродов элементов Холла 3 включен регистрирующий прибор (не показан)[2].

ГПБТ работает следующим образом. После обхвата разъемным замкнутым магнитопроводом шины 6 с контролируемым постоянным током в магнитопроводе контролируемым током создается постоянный магнитный поток, который пронизывает элементы Холла 3 и

вызывает возникновение на их холловских электродах ЭДС Холла, которая измеряется с помощью регистрирующего прибора.

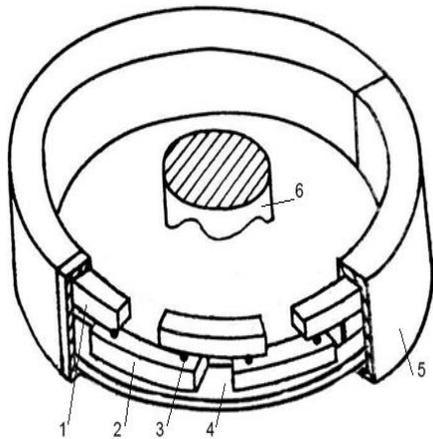


Рис.1

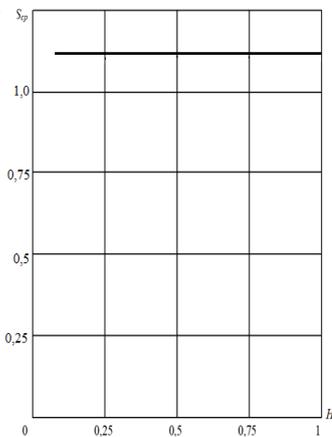


Рис.2

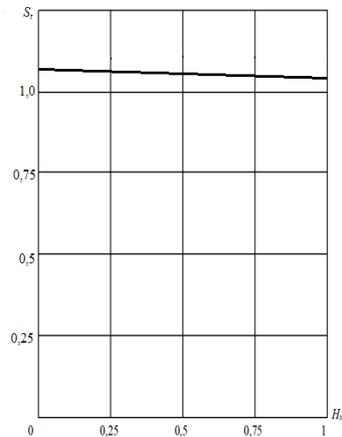


Рис.3

Исследуем чувствительности ГПБТ. Для анализа чувствительности ГПБТ будем использовать выражение его статической характеристики в виде

$$E_X^* = CthH_x + H_x$$

Здесь C - обобщенный коэффициент, H_x - напряженность магнитного поля, пронизывающего элементы Холла, равная

$$H_x = \frac{I_u}{\pi D_c} \cdot \frac{(1 + C_{\epsilon}) [\beta C_{\epsilon} (1 + C_{\text{мг}}) (1 - ch\beta - 4sh\beta)]}{2\beta sh\beta C_{\epsilon} (1 + C_{\text{мг}} + 2C_{\epsilon} C_{\text{мг}}) - (1 - ch\beta) - 2[C_{\epsilon} (1 + C_{\text{мг}}) + 2]}$$

где I_u - измеряемый постоянный ток; β - коэффициент, характеризующий потери магнитного напряжения в магнитной цепи; D_c - диаметр средней осевой линии разъемного замкнутого магнитопровода ГПБТ.

Получены выражения средней чувствительности ГПБТ в виде

$$S_{cp} = \frac{E_X^*}{H_x} = C \frac{thH_x}{H_x} + 1$$

и выражение текущей чувствительности ГПБТ в следующем виде

$$S_t = \frac{dE_X^*}{dH_x} = \frac{C}{ch^2 H_x} + 1$$

а также и их графики, показанные соответственно на рис.2 и рис.3.

Из графиков на рис.3 и рис.4 видно, что средняя и текущая чувствительности ГПБТ во всем диапазоне преобразуемого тока практически остаются постоянными по величине.

Список литературы

1. Plakhtiyev A. M., S. U. Akhmedov S. U. Condition of application and development of contactless ferromagnetic converters in electrochemistry and metallurgy



// Eighth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. WCIS - 2014. ISBN: 3-933609- Tashkent, 2014.-P. 326 - 329.

2. А.М.Плахтиев, Я.А.Мелибоев, Безразрывные сильноточные преобразователи систем контроля и управления. №4(34).2023 Journal of "Irrigation and melioration"