

РАЗРАБОТКА ИЗМЕРИТЕЛЯ ТОКА НА ЭЛЕМЕНТАХ ХОЛЛА

Степаненко Д.В., Лапуховский Б.Б., Петросян С.С.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Богач Н.В.

Севастопольский национальный технический университет, Украина

E-mail: elt.sevntu@gmail.com

Аннотация — Рассмотрен вариант бесконтактного измерения тока в цепях. Используются датчики, широко применяемые в радиоэлектронике, работающие на эффекте Холла.

1. Введение

Датчики Холла могут быть использованы в составе бесконтактных измерителей тока, позволяющие измерять токи в пределах от нескольких сотен миллиампер до тысяч ампер. Значение, точность измеряемого тока зависит от силы тока и расстояния, на котором установлены датчики Холла.

Достоинством измерителя, в основу которого входят датчики Холла, является полное отсутствие электрической связи с измеряемой цепью. Датчики, работающие на эффекте Холла, позволяют измерять постоянные и переменные токи высокой частоты. Если датчик Холла расположен вблизи проводника с током, то выходное напряжение датчика пропорционально индукции магнитного поля, окружающего проводник. Величина индукции, в свою очередь, пропорциональна току.

2. Основная часть

При прохождении тока по прямолинейному проводнику вокруг него возникает магнитное поле. На рис. 1 показано распространение магнитного поля вокруг проводника с током.

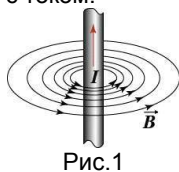


Рис. 1

Магнитные силовые линии этого поля располагаются по концентрическим окружностям, в центре которых находится проводник с током. Направление магнитного поля вокруг проводника с током всегда находится в соответствии с направлением проходящего тока по проводнику. По мере удаления от проводника магнитные силовые линии располагаются реже, индукция магнитного поля и его напряженность уменьшаются. На рис. 2 приведена кривая распределения напряженности магнитного поля H , вокруг и внутри проводника с током.

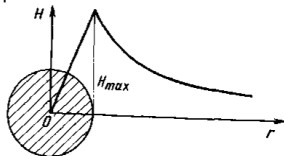


Рис. 2

Магнитная индукция (B) поля вокруг и внутри проводника изменяется таким же образом, как и напряженность (H). С изменением тока в проводнике, изменяется индукция магнитного поля. Таким образом, зная значение индукции в определенной точке пространства и расстояние от центра проводника до этой точки, можно определить значение тока.

Разрабатываемый бесконтактный измеритель тока, является электронным устройством на основе

датчиков Холла, измеряющим напряженность магнитного поля [1], формируемого током, протекающим по токоведущей круглой шине. Рис. 3 демонстрирует работу измерителя тока на переменном сигнале.

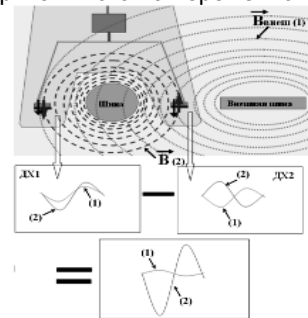


Рис. 3

Показан случай, когда сенсоры Холла расположены на одном диаметре с осью шины, на равном удалении от нее. Магнитное поле формирует противофазные сигналы на выходах сонаправленных датчиков Холла. При наличии тока выходной сигнал одного из датчиков увеличивается, а другого – уменьшается. Линия (2) соответствует полезному сигналу формируемому током шины. Линия (1) соответствует паразитному сигналу от внешней шины (к паразитным сигналам также относятся поля от намагниченных частей конструкции, токов других линий и т.д.). После вычитания выходного сигнала одного датчика из выходного сигнала второго датчика полезный сигнал удваивается, а от паразитного сигнала остаётся небольшая разностная составляющая, обусловленная ослаблением внешнего поля на пути между сенсорами [2].

Измеритель тока реализован на основе интегральных датчиков Холла SS 496A [1] с чувствительностью 0,5 В/кА. Это позволяет измерять токи до 12 кА с погрешностью не более 1,5 %.

3. Заключение

Таким образом, разработан бесконтактный измеритель тока на элементах Холла, позволяющий измерять токи в цепях в условиях воздействия внешних магнитных полей.

4. Список литературы

- [1] SS496A - Solid State Sensors Miniature Ratiometric Linear / Electronic Component's Datasheet Search Site. — <http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/124005/HONEYWELL/SS496A.html>. — 1.02.2013.
- [2] Пейтон А.Дж. Аналоговая электроника на операционных усилителях / А.Дж. Пейтон, В. Волш — М.: БИНОМ, 1994. — С. 11 — 24.

CURRENT MEASURING DEVICE BASED ON HOLL-SENSOR

Stepanenko D.V., Lapuhovsky B.B., Petrosjan S.S.

Scientific adviser: Bogach N.V.

Sevastopol National Technical University, Ukraine

Abstract — The case of the non-invasive probing of current in chains is considered. Sensors, widely applied in radio electronics, based on the effect of Hall, are used.