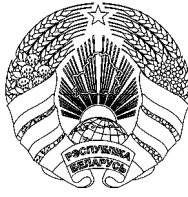


**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **13919**

(13) **С1**

(46) **2010.12.30**

(51) МПК (2009)
G 01R 33/06

(54)

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВРЕМЕННОЙ ЗАВИСИМОСТИ
МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ**

(21) Номер заявки: а 20081683

(22) 2008.12.24

(43) 2010.08.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Павлюченко Владимир Васильевич; Дорошевич Елена Сергеевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ЯВОРСКИЙ Б.М. Справочник по физике. - М.: Наука, 1971. - С. 403-404.

ВУ 9111 С1, 2007.

ВУ 2483 С1, 1998.

RU 2117310 С1, 1998.

RU 2311655 С1, 2007.

SU 1675810 А1, 1991.

US 2008/012552 А1.

(57)

1. Способ получения временной зависимости магнитной индукции, в котором с помощью датчика Холла из металла или полупроводника для одинаковых воздействующих импульсов магнитного поля и в одних и тех же условиях измеряют разности потенциалов U' и U'' при включенном и выключенном питании датчика соответственно, сместив предварительно уровень отсчета разности потенциалов $U'' = 0$ таким образом, чтобы он совпадал с уровнем отсчета $U' = 0$, находят временные зависимости $U'(t)$ и $U''(t)$, записывают их на элементы памяти, затем находят временную зависимость величины $U(t) = U'(t) - U''(t)$ путем вычитания зависимости $U''(t)$ из зависимости $U'(t)$ по точкам в одинаковые моменты времени и получают искомую временную зависимость путем умножения зависимости $U(t)$ на чувствительность датчика Холла по магнитной индукции.

2. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что до проведения измерений воздействуют на датчик Холла магнитными полями с разными амплитудами, временами нарастания и формами сигнала, для каждого из воздействий находят временные зависимости разности потенциалов при включенном и выключенном питании датчика, записывают их на элементы памяти и корректируют до совпадения по форме с соответствующими временными зависимостями сигналов импульсов воздействия путем введения соответствующей функции преобразования, а при проведении измерений применяют к зависимостям $U'(t)$ и $U''(t)$ функцию преобразования, соответствующую параметрам воздействующего импульса магнитного поля.

3. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что предварительно находят функции смещения уровней отсчета во времени, а при нахождении зависимости $U(t)$ корректируют положение указанных уровней до их совпадения.

ВУ 13919 С1 2010.12.30

ВУ 13919 С1 2010.12.30

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано для измерения магнитной индукции в дефектоскопии и других областях техники.

Известен способ измерения величины напряженности магнитного поля H с помощью датчиков Холла [1], заключающийся в том, что на датчик воздействуют импульсным магнитным полем, находят зависимости снимаемого с датчика напряжения от времени t , содержащие и не содержащие полезный сигнал. Этим способом можно находить величину магнитной индукции B путем умножения полученных значений H на магнитную проницаемость среды и магнитную постоянную.

Однако этот способ обладает недостаточной надежностью, так как не описывает, каким образом надо выделять полезный сигнал из полного сигнала, и не позволяет устранить влияние наводок и помех при измерении.

Прототипом предлагаемого изобретения является способ измерения индукции магнитного поля [2], заключающийся в том, что измеряют разность потенциалов на датчике Холла из металла или полупроводника, по которому проходит электрический ток при помещении его в магнитное поле, перпендикулярное к направлению тока, прямо пропорциональную величине постоянной Холла и силе тока и обратно пропорциональную линейному размеру датчика в направлении вектора магнитной индукции, после чего полученную разность потенциалов умножают на чувствительность датчика и определяют величину магнитной индукции.

Однако этот способ не обладает достаточной надежностью, так как не позволяет устранить влияние наводок и помех при измерении.

Задачей изобретения является повышение надежности измерения индукции магнитного поля.

Поставленная задача достигается тем, что способ получения временной зависимости магнитной индукции, в котором с помощью датчика Холла из металла или полупроводника для одинаковых воздействующих импульсов магнитного поля и в одних и тех же условиях измеряют разности потенциалов U' и U'' при включенном и выключенном питании датчика соответственно, сместив предварительно уровень отсчета разности потенциалов $U'' = 0$ таким образом, чтобы он совпадал с уровнем отсчета $U' = 0$, находят временные зависимости $U'(t)$ и $U''(t)$, записывают их на элементы памяти, затем находят временную зависимость величины $U(t) = U'(t) - U''(t)$ путем вычитания зависимости $U''(t)$ из зависимости $U'(t)$ по точкам в одинаковые моменты времени и получают искомую временную зависимость путем умножения зависимости $U(t)$ на чувствительность датчика Холла по магнитной индукции. До проведения измерений воздействуют на датчик Холла магнитными полями с разными амплитудами, временами нарастания и формами сигнала, для каждого из воздействий находят временные зависимости разности потенциалов при включенном и выключенном питании датчика, записывают их на элементы памяти и корректируют до совпадения по форме с соответствующими временными зависимостями сигналов импульсов воздействия путем введения соответствующей функции преобразования, а при проведении измерений применяют к зависимостям $U'(t)$ и $U''(t)$ функцию преобразования, соответствующую параметрам воздействующего импульса магнитного поля. Предварительно находят функции смещения уровней отсчета во времени, а при нахождении зависимости $U(t)$ корректируют положение указанных уровней до их совпадения.

Сущность изобретения поясняется графиками, где показаны зависимости 1÷6 сигнала U , снимаемого с датчика Холла, находящегося вблизи поверхностей образцов из алюминия, от времени t , а также зависимость 7 силы тока I линейного токопровода, являющегося источником импульсного магнитного поля, от времени t . Зависимости 1, 2, 3 характеризуют сигнал U' , полученный при включенном питании на датчике Холла, соответственно для образцов толщиной $2 \cdot 10^{-3}$ м, $2 \cdot 10^{-4}$ м и в отсутствие образца. Здесь же изображены зависимости 4, 5, 6 сигнала U'' , полученного при выключенном питании на датчике Холла, соответствующие зависимостям 1, 2 и 3. Сигнал U' является суммой трех сигналов: сигнала

ла, определяемого величиной тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля H_{τ} , сигнала ее производной по времени dH_{τ}/dt и сигнала антенны, в роли которой выступает полный контур датчика. Сигнал U'' является суммой двух сигналов - сигнала производной dH_{τ}/dt и сигнала антенны.

Таким образом, для того чтобы найти величину напряженности магнитного поля, нужно из полного сигнала вычесть сигнал, не содержащий полезный сигнал, и полученную разность умножить на чувствительность датчика по магнитному полю. Для этого производят вычитания зависимости 4 из зависимости 1, зависимости 5 из зависимости 2, зависимости 6 из зависимости 3 по точкам кривых в одинаковые моменты времени t . Чтобы найти величину магнитной индукции B , надо полученную величину напряженности магнитного поля умножить на магнитную проницаемость среды μ и магнитную постоянную μ_0 , причем в данном случае в воздухе вблизи поверхности образца и в его отсутствие $\mu = 1$.

Для того чтобы произвести вычитание зависимостей разности потенциалов $U' = U'(t)$ и $U'' = U''(t)$, полученных соответственно при включенном и выключенном питании на датчике Холла, записывают эти зависимости на элементы памяти, например, на экран запоминающего осциллографа или в память компьютера.

Полученные значения напряжения $U = U' - U''$ умножают на чувствительность датчика по индукции и получают зависимость величины магнитной индукции B от времени t .

Зависимости 4, 5, 6 имеют отличный от зависимостей 1, 2, 3 уровень отсчета, т.е. уровни нулевых сигналов $U' = 0$ и $U'' = 0$ у них не совпадают (одна прямая расположена выше другой). Поэтому для получения точных результатов смещают уровень отсчета разности потенциалов $U'' = 0$ таким образом, чтобы он совпадал с уровнем отсчета $U' = 0$.

В силу разных причин полученная величина индукции магнитного поля B может несколько отличаться от действительного значения B , особенно в случае коротких импульсов (время нарастания импульса $1 \cdot 10^{-6}$ с и менее). Поэтому предварительно воздействуют на датчик Холла магнитными полями с разными амплитудами, временами нарастания и формами сигнала, находят зависимости U' и U'' от времени и записывают их все на элементы памяти. Затем находят отклонения измеряемых сигналов, снимаемых с датчиков Холла, от предварительно записанных сигналов импульсов воздействия и корректируют найденные величины U' и U'' измеряемой магнитной индукции. Например, воздействуют на датчик Холла импульсом магнитного поля в виде полусинусоиды (полволны), находят зависимости $U' = U'(t)$ и $U'' = U''(t)$, вычитают U'' из U' и получают зависимость, близкую к полусинусоиде, но отличающуюся от нее. Поскольку известно, что измеряемая величина $U = U' - U''$ должна быть полусинусоидой, то корректируют полученную зависимость путем введения функции преобразования, т.е. такой функции, умножая на которую из измеренной зависимости получают реальную зависимость действующего поля. Этой функцией пользуются для измерения B при воздействии импульсами с данными параметрами.

Уровень отсчета (нулевой уровень сигнала) может несколько изменяться во времени в течение действия импульса магнитного поля. Поэтому находят функции смещения уровней отсчета $U' = 0$ и $U'' = 0$ во времени и используют их при нахождении величины U путем поворота отрезка прямой линии $U'' = 0$ (ось времени) вместе со всеми зависимостями $U'' = U''(t)$ на такой угол, при котором отрезки линий $U' = 0$ и $U'' = 0$ совпадают или применяют функции смещения уровней отсчета, если уровень $U'' = 0$ изменяется во времени не линейно.

Источники информации:

1. Павлюченко В.В. Шлейфы импульсного магнитного поля от электропроводящих объектов // Вестник БНТУ. - Минск, 2007. - № 6. - С. 87-93.
2. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. - М.: Наука, 1971. - С. 403-404 (прототип).

BY 13919 C1 2010.12.30

