



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 883817

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 24.03.80 (21) 2896571/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.11.81. Бюллетень № 43

Дата опубликования описания 23.11.81

(51) М. Кл.³

G 01 R 33/06

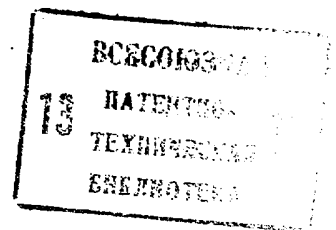
(53) УДК 621.317.
.44(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. В. Брайко и Г. И. Шувалов

(71) Заявитель

Институт электродинамики АН Украинской ССР



(54) ИЗМЕРИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ ХОЛЛА

1

Изобретение относится к технике измерений истинной электродвижущей силы Холла и предназначено для использования в магнитоизмерительной аппаратуре, в частности в измерителях параметров переменных и импульсных магнитных полей.

Известен измеритель напряженности импульсного магнитного поля, который содержит датчик Холла, источник питания, генератор импульсов, усилитель, осциллограф, генератор опорной частоты. В этом измерителе датчик Холла питается постоянным током, что позволяет при использовании усилителя переменного тока устранить погрешность от напряжения неэквипотенциальности при измерении ЭДС Холла, возникающей в датчике при воздействии на него переменного или импульсного магнитных полей [1].

Недостатки такого измерителя — невозможность измерения электродвижущей силы Холла, возникающей в датчике от постоянной составляющей магнитного поля, и погрешность от напряжения наводки, возникающего в цепи холловских электродов датчика.

2

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является устройство, содержащее датчик Холла с двумя парами противоположных электродов, переключатель, источник питания, умножитель частоты, синхронный детектор и индикаторный прибор. В измерителе реализован способ исключения влияния напряжения неэквипотенциальности на точность измерения электродвижущей силы Холла, основанный на свойстве взаимности датчика Холла по отношению к напряжению неэквипотенциальности и антивзаимности по отношению к электродвижущей силе Холла. С этой целью переключатель поочередно подключает пары холловских и токовых электродов датчика Холла к источнику питания и синхронному детектору таким образом, что напряжение неэквипотенциальности на выходе синхронного детектора изменяет свою полярность с частотой переключения противоположных пар электродов датчика Холла, аналогичным образом изменяется остаточное напряжение, обусловленное остаточными параметрами переключателя, электродвижущая сила Холла не изменяет

свою полярность и ее среднее значение, регистрируемое индикаторным прибором, не изменяется во времени при воздействии на прибор постоянного магнитного поля [2].

Недостатком прибора является то, что при воздействии на датчик переменного или импульсного магнитных полей электродвижущая сила Холла на выходе синхронного детектора будет изменяться во времени в соответствии с характером изменения индукции воздействующего магнитного поля, поэтому измеритель не позволяет реализовать измерение электродвижущей силы Холла, возникающей при воздействии на датчик магнитных полей, среднее значение которых за период равно нулю, например широко использующихся в технике синусоидальных магнитных полей.

Целью изобретения является повышение точности измерителя.

Поставленная цель достигается тем, что в измеритель электродвижущей силы Холла, содержащий датчик Холла с двумя парами противоположных электродов, подключенный к нему переключатель, соединенный с выходом умножителя частоты, синхронный детектор, вход которого подключен к выходу переключателя и индикаторный прибор, введены переключатель тока, управляющая цепь которого подключена к умножителю частоты и ко второму входу синхронного детектора, два понижающих трансформатора, первичные обмотки которых связаны с переключателем тока, а вторичные подключены к парам противоположных электродов датчика Холла, последовательно соединенные фильтр нижних частот и амплитудный детектор, включенные между выходом синхронного детектора и индикаторным прибором и регистратор, подключенный к выходу фильтра.

На чертеже представлена структурная схема измерителя ЭДС Холла.

Измеритель содержит датчик 1 Холла с двумя парами противоположных электродов 2, 3 и 4, 5 источник 6 питания, понижающие трансформаторы 7 и 8, умножитель 9 частоты, переключатель 10, переключатель 11 тока, синхронный детектор 12, фильтр 13 нижних частот, регистратор 14, амплитудный детектор 15, индикаторный прибор 16.

Измеритель работает следующим образом.

Переключатель 10, управляемый умножителем 9 частоты, поочередно подключает электроды 2, 3 и 4, 5 датчика 1 Холла к синхронному детектору 12. Переключатель 11 тока поочередно подключает первичные обмотки трансформаторов 7 и 8 к источнику 6 питания и датчик 1 Холла запитывается поочередно через электроды 2, 3 и 4, 5 током через вторичные обмотки понижающих трансформа-

торов 7 и 8. При этом в любой момент времени одна из пар противоположных электродов датчика 1 Холла подключена через переключатель 10 ко входу синхронного детектора 12, а вторая пара через один из понижающих трансформаторов 7, 8 и переключатель 11 тока — к источнику 6 питания. Согласно свойству взаимности датчика 1 Холла для напряжения неэквипотенциальности, оно будет изменять свою полярность с частотой коммутации переключателей 10 и 11. Переключатель 10 коммутирует выходной ток датчика 1 Холла 1. Переключатель 11 тока коммутирует ток в первичных обмотках понижающих трансформаторов 7 и 8, величина которого в n раз меньше тока питания датчика 1 Холла (n — отношение количества витков первичной обмотки к числу витков вторичной обмотки трансформаторов 7 и 8). Соответствующий выбор величины коэффициента трансформации позволяет значительно уменьшить величину тока, коммутируемого переключателем 11 тока, благодаря чему устраняется асинхронность работы переключателей 10 и 11 и повышается точность измерителя электродвижущей силы Холла. На выходе синхронного детектора 12 напряжение неэквипотенциальности изменяется с частотой работы переключателя 10, с такой же частотой изменяется напряжение коммутационных всплесков, остаточное напряжение переключателей и напряжение наводки от измеряемого магнитного поля в цепи холловских контактов. Эти напряжения обуславливают погрешность при измерении индукции переменных и импульсных магнитных полей. С целью устранения указанной погрешности к выходу синхронного детектора 12 подключен фильтр 13 нижних частот, причем выбор полосы пропускания этого фильтра зависит от режима работы умножителя 9 частоты. Так, при коэффициенте умножения больше единицы вне полосы пропускания должна находиться частота сигнала источника 6 питания, а при коэффициенте умножения меньше единицы вне полосы пропускания должна находиться частота коммутации переключателей 10 и 11. При таком выборе полосы пропускания фильтра нижних частот, на его выходе практически отсутствуют напряжение неэквипотенциальности, напряжение коммутационных всплесков, остаточное напряжение переключателей и напряжение индукционной наводки в цепи холловских контактов, что позволяет при подключении к выходу фильтра 13 амплитудного детектора 15 и индикаторного прибора 16 измерять электродвижущую силу Холла, возникающую в датчике при воздействии на него переменных и импульсных магнитных полей, в том числе таких, у которых среднее значе-

ние за период равно нулю, а подключение к выходу фильтра 13 регистратора 14, в качестве которого могут использоваться осциллограф или самописец, дает возможность документировать форму переменных и импульсных магнитных полей с повышенной точностью.

Использование новых элементов — переключателя тока, понижающих трансформаторов, фильтра нижних частот, амплитудного детектора и регистратора позволяет измерять электродвижущую силу Холла, возникающую в датчике Холла при воздействии на него переменных и импульсных магнитных полей, в том числе таких, у которых среднее за период значение индукции равно нулю (например, широко используемых синусоидальных магнитных полей), причем точность измерения повышается в результате исключения погрешности из-за несинхронной работы переключателей и погрешности из-за влияния напряжения неэквипотенциальности, напряжения наводок в цепи холловских электродов от воздействующего магнитного поля, остаточного напряжения переключателей.

Формула изобретения

Измеритель электродвижущей силы Холла, содержащий датчик Холла с двумя парами

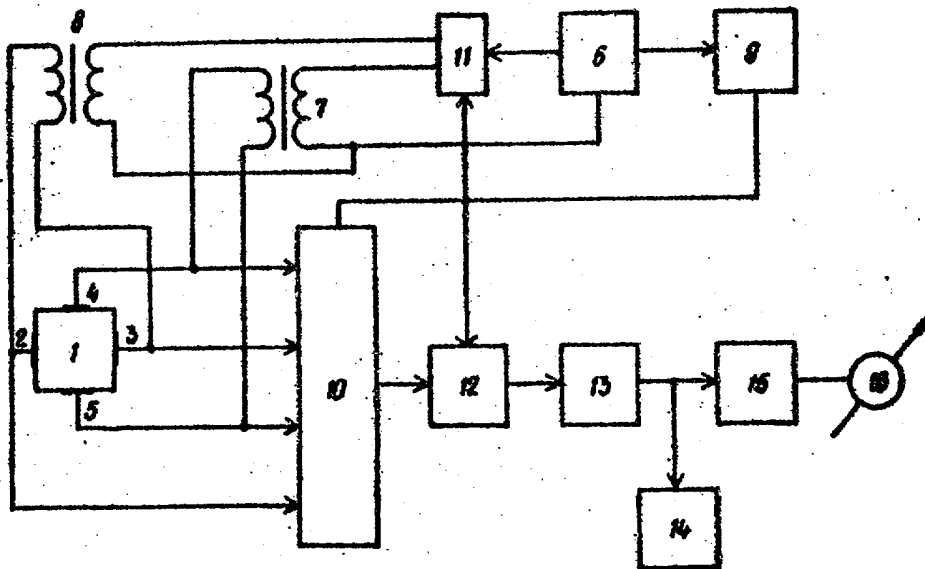
противоположных электродов, подключенный к нему переключатель, соединенный с выходом умножителя частоты, синхронный детектор, вход которого подключен к выходу переключателя и индикаторный прибор, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерителя, в него введены переключатель тока, управляющая цепь которого подключена к умножителю частоты и ко второму входу синхронного детектора, два понижающих трансформатора, первичные обмотки которых связаны с переключателем тока, а вторичные подключены к парам противоположных электродов датчика Холла, последовательно соединенные фильтр нижних частот и амплитудный детектор, включенные между выходом синхронного детектора и индикаторным прибором, и регистратор, подключенный к выходу фильтра.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Кобус А., Тушинский Я. Датчики Холла и магниторезисторы. М., "Энергия", 1971, с. 218, рис. 13-20.

2. Авторское свидетельство СССР № 441534, кл. G 01 R 33/06, 1973.



Редактор О. Половка

Составитель Г. Змиевская
Техред. О. Лёгеза

Корректор М. Шароши

Заказ 10219/69

Тираж 735

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4