



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215 205

(11) (B1)

(51) Int. Cl. G 01 R 27/26

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 12 79
(21) (PV 9522-79)
(89) 762552, SU

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 05 84

(75)

Autor vynálezu

JANŠAK

LJUBOMIL,

DUBNA,

SU

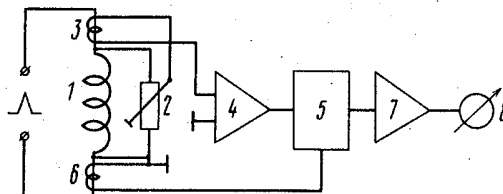
(54)

Zařízení pro měření ztrát v impulsních supravodivých
elektromagnetech

215 205

Zařízení se vztahuje k oblasti elektrických měření a je určeno pro měření energetických ztrát v impulsních supravodivých elektromagnetech.

Cílem vynálezu je zvýšení citlivosti zařízení pro měření ztrát v impulsních supravodivých elektromagnetech. Pro zvýšení citlivosti je do zařízení pro měření ztrát v impulsních supravodivých elektromagnetech zaveden vstupní integrátor, k jehož vstupu je připojen druhý vývod kompenzační cívky, a pomocná cívka, indukčně spojená s vodičem elektromagnetu, přičemž k prvnímu vstupu násobiče je připojen výstup vstupního integrátoru, k jehož druhému vstupu je připojena pomocná cívka a k výstupu vstupního integrátoru.



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявка: 2669064/18-21 Заявлено: 04.09.78 г.

Авторы изобретения: Л.Яншак

Заявитель: Объединенный институт ядерных исследований

Название изобретения: Устройство для измерения потерь в
импульсных сверхпроводящих
электромагнитах

Изобретение относится к области электрических измерений и предназначено для измерения энергетических потерь в импульсных сверхпроводящих электромагнитах.

Известно устройство для измерения потерь в импульсных сверхпроводящих электромагнитах содержащее делитель, компенсационную катушку, интегратор и самописец /1/.

Использование в устройстве самописца ограничивает его быстродействие, а точность измерения потерь ограничена точностью определения площади гистерезисной петли, нарисованной самописцем.

Наиболее близким к изобретению техническим решением является измеритель потерь в сверхпроводящих импульсных электромагнитах, состоящий из делителя, компенсационной катушки, усилителя, датчика Холла, соленоида, интегратора и регистрирующего устройства, в котором сигнал из электромагнита, после компенсации индуктивной составляющей, усиливается и с помощью датчика Холла, соленоида, интегратора и регистрирующего устройства, в котором сигнал из электромагнита, после компенсации индуктивной составляющей, усиливается и с помощью датчика Холла умножается на величину пропорциональную току магнита. Магнитное поле пропорциональное току сверхпроводящего магнита создано в соленоиде включенном последовательно с электромагнитом. Затем напряжение на датчике Холла подается на вход интегратора, к выходу которого подключен регистрирующий прибор /2/.

Недостатком данного устройства является кроме ограниченной чувствительности то, что вместе с полезным сигналом усиливаются и умножаются пульсации и наводки напря-

жения на сверхпроводящем электромагните.

Таким образом входной усилитель перегружается, что приводит к искажению сигнала и понижению точности.

С целью повышения чувствительности, в устройство для измерения потерь в импульсных сверхпроводящих электромагнитах, содержащее подключенный параллельно электромагниту делитель, к средней точке которого подключен один вывод компенсационной катушки, умножитель и выходной интегратор, к выходу которого подключен регистрирующий прибор, введены входной интегратор, ко входу которого подключен другой вывод компенсационной катушки, и вспомогательная катушка, индуктивно связанная с токопроводом электромагнита, причем к первому входу умножителя подключен выход входного интегратора, ко второму входу подключена вспомогательная катушка, а к выходу - вход выходного интегратора.

Сущность изобретения поясняется чертежом, на котором представлена структурная схема предлагаемого устройства, где

- 1 - сверхпроводящий электромагнит
- 2 - делитель
- 3 - компенсационная катушка
- 4 - входной интегратор
- 5 - умножитель
- 6 - вспомогательная катушка
- 7 - выходной интегратор
- 8 - регистрирующий прибор

Работа устройства происходит следующим образом.

Величина энергетических потерь в сверхпроводящем электромагните на один цикл тока определена формулой

$$W_1 = \int_0^T \mu_c \cdot I_c \cdot dt$$

где

T - длительность импульса тока

μ_c - напряжение на сверхпроводящем электромагните

I_c - ток в сверхпроводящем электромагните

Интегрированием по частям получаем

$$W_1 = [i_c \cdot (S M_c \cdot dt)]_0^T - \int_0^T (S M_c \cdot dt) \cdot \frac{di_c}{dt} \cdot dt$$

В случае импульсов тока, у которых $i_c = 0$ в начале и конце импульса /например трапецеидальный импульс/, первый член последнего уравнения равен нулю и выражение для определения потерь принимает форму

$$W_1 = - \int_0^T (S M_c \cdot dt) \cdot \frac{di_c}{dt} \cdot dt$$

Действие предлагаемого устройства основано на последнем уравнении. Индуктивная часть напряжения на сверхпроводящем электромагните 1, определенная делителем 2, компенсируется напряжением на компенсационной катушке 3, индуктивно связанной с токопроводом питания электромагнита 1. Скомпенсированное напряжение подается на входной интегратор 4. Выходной сигнал входного интегратора 4, который уже не содержит пульсаций и наводок, умножается в четырех квадрантном аналоговом умножителе 5 на величину пропорциональную скорости изменения тока в сверхпроводящем электромагните 1. Сигнал пропорциональный скорости изменения тока магнита, получается при помощи вспомогательной катушки 6, индуктивно связанной с токопроводом питания электромагнита 1.

Результат умножения интегрируется выходным интегратором 7 и регистрируется регистрирующим прибором 8.

"Устройство для измерения потерь в импульсных сверхпроводящих электромагнитах, содержащее подключенный параллельно электромагниту делитель, к средней точке которого подключен один вывод компенсационной катушки, умножитель и выходной интегратор, к выходу которого подключен регистрирующий прибор, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что с целью повышения чувствительности, в него введены входной интегратор, ко входу которого подключен другой вывод компенсационной катушки, и вспомогательная катушка, индуктивно связанная с токопроводом электромагнита, причем к первому входу умножителя подключен выход входного интегратора, ко второму входу подключена вспомогательная катушка, а к выходу - вход выходного интегратора".

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Wilson M.H., *Gryogenics* 12, 1973, p.361.
2. Алешин В.Ф. и др. "Измеритель потерь в сверхпроводящих магнитах", труды Радиотехнического института АН СССР, № 15, 142, 1973.

215 205

А Н Н О Т А Ц И Я

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОТЕРЬ В ИМПУЛЬСНЫХ СВЕРХПРОВОДЯЩИХ МАГНИТАХ.

Предложенное устройство относится к области электрических измерений;

- решает задачу исследования и контроля потерь в сверхпроводящих магнитах;

- содержит делитель напряжения, выходной интегратор, входной интегратор, аналоговый умножитель, регистрирующий прибор, компенсационную катушку и вспомогательную катушку индуктивно связанную с токопроводом магнита и соединенную с входным интегратором, выход которого подключен к одному из входов умножителя, а другой вход умножителя соединен с вспомогательной катушкой.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro měření ztrát v impulsních supravodivých elektromagnetech, obsahující dělič paralelně zapojený k elektromagnetu a k jehož střednímu bodu je připojen jeden výstup kompenzační cívky, násobič a výstupní integrátor, k jehož výstupu je připojen registrační přístroj, vyznačující se tím, že pro zvýšení citlivosti je druhý výstup kompenzační cívky (3) připojen k prvnímu vstupu integrátoru (4) a ke druhému vstupu integrátoru (4) je připojen první výstup pomocné cívky (6) indukčně spojené s vedením elektromagnetu (1), přičemž k prvnímu vstupu násobiče (5) je připojen výstup vstupního integrátoru (4), ke druhému vstupu je připojen druhý výstup pomocné cívky (6) a k výstupu násobiče (5) je připojen vstup výstupního integrátoru (7).

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Státním výborem pro vynálezy a objevy SSSR, Moskva, SU.

1 výkres

