



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1119089** **A**

3 (50) H 01 F 40/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

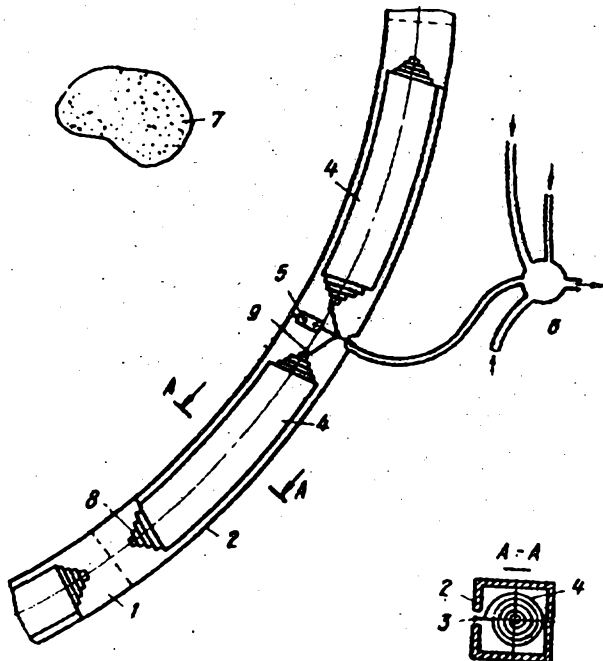
(21) 3571263/18-21
(22) 30.03.83
(46) 15.10.84. Бюл. № 38
(72) В.С. Босамыкин, В.П. Грицына,
В.А. Савченко и В.Д. Селемир
(53) 621.317.322(088.8)
(56) 1. Окунь И.З. Измерение разряд-
ных токов поясами Роговского. ПТЭ,
1968, № 6, с. 120.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 1012149, кл. G 01 R 19/00, 21.09.81.
(54) (57) ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР
ТОКА, содержащий секции, расположен-
ные внутри тороидального электроста-
тического экрана с азимутальной щелью,
каждая из секций выполнена в виде
двух соединенных встречно спиральных
обмоток, точка соединения которых
подключена к выводу резистора и вхо-
ду суммирующего узла, свободные вы-

воды обмоток и резистора подключены
к электростатическому экрану, о т-
л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью
упрощения, каждая спиральная обмотка
выполнена в виде рулона из проводя-
щей ленты с шириной, определяемой
соотношением

$$5\delta < \frac{2B}{\pi D} < \frac{1}{m},$$

где B - ширина проводящей ленты;
 δ - относительная погрешность
измерений;
D - большой диаметр тороидально-
го электростатического эк-
рана;
m - число секций,
при этом подключения осуществлены к
диагонально противоположным углам
каждой обмотки.



(19) **SU** (11) **1119089** **A**

Изобретение относится к электроизмерениям и может быть использовано для измерения импульсов тока изменяющего положения в пространстве, например в потоке заряженных частиц.

Известно устройство для измерения импульсных токов, содержащее тороидальную обмотку, помещенную в разрезной тороидальный электростатический экран, концы обмотки соединены с экраном через резистор, являющийся нагрузкой [1].

Недостатком известного устройства является уменьшение точности измерения тока с импульсами, длительностью 10-100 нс при отклонении измеряемого тока от оси симметрии устройства, так как время прохождения электромагнитной волны вдоль обмотки соизмеримо с длительностью импульса, что и вызывает искажения.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является измерительный трансформатор тока [2], содержащий секции обмотки, расположенные внутри тороидального электростатического экрана с азимутальной щелью, каждая из секций выполнена в виде двух соединенных встречно спиральных обмоток, точка соединения которых подключена к выводу резистора и входу суммирующего узла, свободные выводы обмоток и резистора подключены к электростатическому экрану, каждая спиральная обмотка выполнена из провода, длина обмотки секции определена соотношением

$$\delta < \frac{l}{\pi D} < \frac{1}{n},$$

где l - длина обмотки секции;
 δ - относительная погрешность измерения;
 D - диаметр тороидального экрана;
 n - число секций.

Недостатком прототипа является его сложность, так как для получения достаточно малой погрешности измерения необходимо увеличивать число секций. Например, измерение тока смещенного от оси трансформатора на 5 см с погрешностью не более 5% возможно при числе секций не менее шести.

Цель изобретения - упрощение конструкции устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в измерительном трансформаторе

тока, содержащем секции, расположенные внутри тороидального электростатического экрана с азимутальной щелью, каждая из секций выполнена в виде двух соединенных встречно спиральных обмоток, точка соединения которых подключена к выводу резистора и входу суммирующего узла, свободные выводы обмоток и резистора подключены к электростатическому экрану, каждая спиральная обмотка выполнена в виде рулона из проводящей ленты с шириной, определяемой соотношением

$$5\delta < \frac{2B}{\pi D} < \frac{1}{m},$$

где B - ширина проводящей ленты;
 δ - относительная погрешность измерения;
 D - большой диаметр тороидального электростатического экрана;
 m - число секций,

при этом подключения осуществлены к диагонально противоположным углам каждой обмотки.

На чертеже приведена часть конструкции измерительного трансформатора тока - его секция и подключение секции к суммирующему узлу.

Измерительный трансформатор тока содержит секции 1, расположенные внутри тороидального электростатического экрана 2 с азимутальной щелью 3, каждая из секций 1 выполнена в виде двух соединенных встречно спиральных обмоток 4, точка соединения которых подключена к выводу резистора 5 и входу суммирующего узла 6, свободные концы обмоток 4 и резистора 5 подключены к электростатическому экрану 2. Каждая спиральная обмотка 4 выполнена в виде рулона из проводящей ленты с шириной, определяемой соотношением

$$5\delta < \frac{2B}{\pi D} < \frac{1}{m},$$

где B - ширина проводящей ленты;
 δ - относительная погрешность измерений;
 D - большой диаметр электростатического экрана;
 m - число секций,

при этом подключения осуществлены к диагонально противоположным углам каждой обмотки 4. Сквозь измерительный трансформатор протекает измеряе-

мый импульсный ток 7, например поток заряженных частиц.

Измерительный трансформатор тока работает следующим образом.

В момент протекания измеряемого импульсного тока 7 появляется азимутальное магнитное поле, которое вызывает соответствующие ЭДС на спиральных обмотках 4. Под воздействием указанных ЭДС через резистор 5 каждой секции протекает ток, а напряжение резистора 5 от каждой секции суммируется в суммирующем узле 6.

При суммировании напряжений от секций 1 так же, как и в прототипе, уменьшается погрешность измерения, вызванная отклонением измеряемого тока 7 от оси симметрии измерительного трансформатора. Длительность переходного процесса установления напряжения на резисторе 5 каждой секции определяется временем пробега электромагнитной волны по длине каждой обмотки 4 между ее выводами 8 и 9.

Выполнение обмоток 4 в виде рулонов из проводящей ленты с шириной, определяемой заданной погрешностью измерений и габаритами трансформатора и выводами от диагональных узлов, уменьшением упомянутого времени

пробега, позволяет уменьшить погрешность преобразования при сохранении числа секций или при неизменной погрешности уменьшить число секций 1.

В качестве проводящей ленты может быть использована диэлектрическая пленка толщиной 20 мк, на которую посредством вакуумного напыления нанесен проводящий слой толщиной в несколько микрон. Обмотки наматываются на гибкий стержень на расстоянии, равном внешнему диаметру рулона друг от друга, для исключения индуктивной связи. Каждая обмотка содержит 30 витков проводящей ленты шириной 60 мм. Большой диаметр тороидального электростатического экрана равен 20 см.

Предлагаемая конструкция измерительного трансформатора тока позволяет измерять токи с амплитудой 1-100 кА длительностью 1 нс с погрешностью не более 5% при смещении тока относительно оси симметрии трансформатора 5 см.

За счет отличий трансформатора число его секций может быть выбрано равным трем (в прототипе не менее шести), вследствие чего его конструкция упрощается.

Составитель А. Пучковский

Редактор А. Долинич

Техред С. Мигунова

Корректор В. Сеницкая

Заказ 7464/40

Тираж 682

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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