

Изобретение относится к измерительной технике и может использоваться при неразрушающем контроле качества проката и плоских изделий из электропроводных материалов.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является трансформаторный вихретоковый преобразователь с вращающимся магнитным полем (Авт. св. СССР № 1826053, кл. G 01 N 27/90, 1991), содержащий кольцевой магнитопровод, размещенную на нем возбуждающую обмотку в виде четырех идентичных равномерно расположенных вдоль магнитопровода секций, измерительную обмотку в виде четырех одинаковых секций, включенных последовательно-согласно, и генератор квадратурных напряжений, причем начала противоположных секций возбуждающей обмотки объединены, концы двух ее соседних секций объединены и подключены к земле, концы двух других секций соединены с выходами генератора квадратурных напряжений, секции измерительной обмотки равномерно распределены вдоль магнитопровода поверх возбуждающей обмотки, а число витков измерительной обмотки превышает число витков возбуждающей обмотки.

Такой преобразователь с вращающимся магнитным полем обладает низкой чувствительностью и, следовательно, низкой надежностью контроля из-за большого уровня помех, которые наводятся от первичного возбуждающего поля в виде тангенциальной составляющей.

В основу изобретения поставлена задача создания такого трансформаторного вихретокового преобразователя с вращающимся полем, в котором путем регистрации нормальной составляющей вторичного информативного поля обеспечивается идеальная развязка от тангенциальной составляющей первичного возбуждающего магнитного поля, что позволяет повысить чувствительность и надежность контроля.

Поставленная задача решается тем, что трансформаторный вихретоковый преобразователь с вращающимся магнитным полем, содержащий кольцевой магнитопровод, размещенную на нем возбуждающую обмотку в виде четырех идентичных равномерно расположенных вдоль магнитопровода секций, измерительную обмотку в виде четырех одинаковых секций, включенных последовательно-согласно, и генератор квадратурных напряжений, при этом начала противоположных секций возбуждающей обмотки объединены, концы двух ее соседних секций объединены и подключены к земле, концы двух других секций соединены с выходами генератора квадратурных напряжений, секции измерительной обмотки равномерно распределены вдоль магнитопровода поверх возбуждающей обмотки, а число витков измерительной обмотки превышает число витков возбуждающей обмотки, согласно изобретению, дополнительно содержит вторую измерительную обмотку, расположенную коаксиально внутри кольцевого магнитопровода, а рабочие торцы магнитопровода и второй измерительной обмотки лежат в одной плоскости.

Введением второй измерительной обмотки регистрируются сигналы нормальной составляющей магнитного поля от самых мелких дефектов, поскольку подавляются помехи, вносимые первичным возбуждающим полем, увеличивается отношение сигнал/шум, надежность контроля.

На чертеже изображена функциональная схема трансформаторного вихретокового преобразователя с вращающимся магнитным полем.

Преобразователь состоит из кольцевого магнитопровода 1, возбуждающей обмотки, которая включает четыре идентичные секции 2, 3, 4, 5, равномерно распределенные вдоль кольцевого магнитопровода 1, измерительной обмотки, которая включает четыре одинаковые секции 6, 7, 8, 9, равномерно распределенные поверх возбуждающей обмотки с количеством витков, превышающим количество витков возбуждающей обмотки. Выводы соответствующих секций возбуждающей обмотки 2, 3, 4, 5 и измерительной обмотки 6, 7, 8, 9 соединены как показано на чертеже. Начала противоположных секций возбуждающей обмотки 2, 4 и 3, 5 соединены попарно вместе, а концы секций 2, 3 также соединены и подключены к земляной точке, концы секций 4, 5 подключаются к выводам 0° и 90° генератора гармонических квадратурных напряжений (не показан). Секции 6, 7 и 8, 9 измерительной обмотки соединены последовательно-согласно в точках 10, 11, 12, 13. Вторая измерительная обмотка 14 расположена параллельно контролируемой поверхности, коаксиально и внутри кольцевого магнитопровода 1, а рабочие торцы магнитопровода 1 и второй измерительной обмотки 14 лежат в одной плоскости.

Трансформаторный вихретоковый преобразователь с вращающимся магнитным полем работает следующим образом.

Вследствие протекания переменного тока, сдвинутого в каждой секции на 90° относительно друг друга, образуется вращающееся магнитное поле с плоскостью вращения перпендикулярной оси преобразователя. Наводимая ЭДС снимается с диагонали моста, образованного секциями 6, 7, 8, 9 измерительной обмотки, в точках 10, 11 и 12, 13. Поскольку ветки измерительной обмотки расположены перпендикулярно плоскости исследуемого объекта, то наводимая ЭДС будет пропорциональна тангенциальной составляющей магнитного поля. Плоскость витков второй измерительной катушки 14 расположена параллельно плоскости исследуемого объекта, а наводимая ЭДС пропорциональна нормальной составляющей магнитного поля.

К выходу

генератора
квадратурных
напряжений

