

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МОСТОВОЙ СХЕМЫ МНОГОЭЛЕМЕНТНОГО ФЕРРОЗОНДА

При контроле дефектов на поверхности плоской ферромагнитной детали феррозондовым методом целесообразно использовать группу феррозондов, производящую сканирование по поверхности. Причем феррозонды могут совершать как вращательное, так и поступательное движение при контроле дефектов типа «трещина» на поверхности ферромагнитного металла. Контроль поверхности металла одним феррозондом кроме малой производительности, то есть скорости контроля, не обеспечивает достаточного уровня производительности. Поэтому целесообразно использовать не одиночные феррозонды, а матрицу феррозондов, в которой феррозонды расположены в определенном порядке.

Использование в матрице одиночных феррозондов с двумя обмотками: возбуждения и выходной, малоэффективно, так как это усложняет конструкцию датчика и усложняет компенсацию напряжения, вызванного неидентичностью полуэлементов феррозондов.

Предлагается мостовая схема соединения обмоток феррозондов, для которой не требуется выходная обмотка и компенсация производится для всех феррозондов одним элементом: резистором. Кроме того, весьма просто реализуется режим параметрического резонанса, при котором на порядок увеличивается коэффициент преобразования феррозондов, что весьма важно при эксплуатации дефектоскопа в производственных условиях при высоком уровне электромагнитных помех, требующих достаточного энергетического уровня сигнала, который обычный аperiodический режим работы дефектоскопа не обеспечивает [1].

Принципиальная электрическая схема мостового измерительного преобразователя показана на рис. 1.

На принципиальной схеме обмотки отдельных феррозондов включены согласно, но в зависимости от характера дефектоскопии могут включаться по дифференциальной схеме.

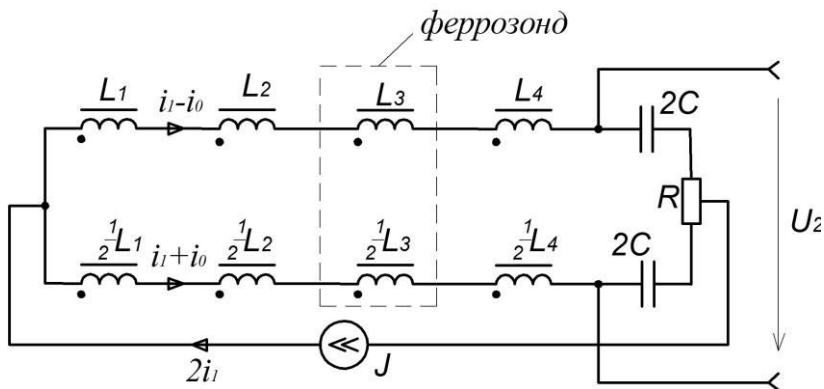


Рис. 1. Электрическая схема многоэлементного феррозонда

Результаты численных экспериментов схемы (рис. 1) указывают на то, что при $\omega = 2 \cdot 10^3$ рад/с имеет место режим параметрического резонанса, при котором коэффициент преобразования феррозонда увеличивается на порядок. При различных значениях активного сопротивления получается различный коэффициент преобразования. Параметрический резонанс не имеет места при оптимальном значении угла $\Theta = \frac{\pi}{4}$. Полученные аналитические зависимости дающие возможность рассчитывать коэффициент преобразования феррозонда при различных параметрах его электрической цепи при мостовой схеме включения обмоток.

Выводы.

Получены аналитические зависимости, позволяющие рассчитать коэффициент преобразования группы феррозондов, обмотки которых включены по мостовой схеме. Анализ полученных математических зависимостей показывает на то, что параметрический резонанс имеет место при значении напряженности возбуждения большего или меньшего оптимального.

Используемая литература.

1. Афанасьев Ю.В. Феррозонды / Юрий Васильевич Афанасьев. – Л.: Энергия. – 1969. – 166 с.