

КОМПЕНСАЦИЯ НАЧАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ
АБСОЛЮТНОГО ВИХРЕТОКОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ
ПРИ МНОГОЧАСТОТНОМ МЕТОДЕ КОНТРОЛЯ

И. Е. ЗАГОРСКИЙ

ГНУ «ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ НАН Беларуси»

Минск, Беларусь

Одним из достоинств вихретокового неразрушающего контроля является простота конструкции и размеры вихретокового преобразователя (ВТП). В разработках института [1] используются трансформаторные абсолютные и дифференциальные ВТП с использованием ферритовых сердечников. В таких датчиках анализируется приращение комплексного напряжения сигнала в одной или двух встречно включенных измерительных катушках. Для абсолютных ВТП это приращение гораздо меньше (на порядок и более) начального значения напряжения сигнала, поэтому для выделения полезного сигнала используют различные способы компенсации начального сигнала. Частично или полностью компенсация проводится в дифференциальных ВТП и, например, для задач дефектоскопии этого способа компенсации достаточно. Однако когда речь идет о размерном контроле (дефектометрия, толщинометрия и др.) с использованием двухчастотного или многочастотного методов контроля, нужен более универсальный способ компенсации начального сигнала, позволяющий провести компенсацию до определенного уровня или полностью на воздухе, на разных металлах, что не обеспечивает дифференциальный ВТП. Известны устройства [2], позволяющие плавно регулировать активную и реактивную составляющую компенсатора, тем самым проводить компенсацию до уровня, необходимого для подавления мешающего фактора. Однако такие устройства требуют подстройки на разных частотах в ручном режиме, что делает контроль трудоемким, добавляя при этом дополнительную погрешность.

Структурная схема устройства компенсации начального значения напряжения сигнала абсолютного ВТП для дефектоскопа ВД115 НД-ШУ, разработанного ГНУ ИПФ НАНБ, представлена на рис. 1.

С помощью микроконтроллерного блока (МК) задаются начальные фазы, амплитуды, частоты двух генераторов ($\Gamma 1$ и $\Gamma 2$). Основными элементами генераторов являются микросхемы DDS AD9834. Важное свойство этих микросхем – возможность синхронизации с помощью МК для получения двух сдвинутых по фазе с точностью до долей градуса сигналов синусоидальной формы. Сигнал с измерительной катушки ВТП поступает на согласующий усилитель (СУ), затем на дифференциальный усилитель

(ДУ). На ДУ также поступает сигнал с генератора Г2. Разностный сигнал с выхода ДУ оцифровывается МК.

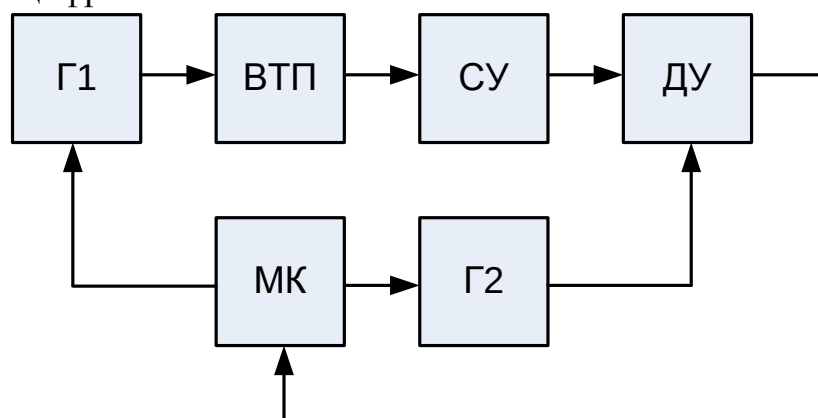


Рис. 1. Структурная схема компенсирующего устройства

По результатам оцифровки сигнала с ДУ для компенсации начального значения напряжения сигнала измерительной катушки МК автоматически задает амплитуду с точностью до единиц милливольт и начальную фазу с точностью до десятых долей градуса генератора Г2.

Данное устройство работает в широком диапазоне частот (от единиц герц до единиц мегагерц) и позволяет реализовать как фазовый метод вихревого контроля (сигнал на выходе генератора Г2 в таком случае прямоугольной формы, амплитуда выходного генератора Г1 максимальна и СУ выполняет роль компаратора), так и амплитудный метод (постоянный уровень сигнала на выходе генератора Г2).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приборы неразрушающего контроля, разработанные в Институте прикладной физики НАН Беларуси. Лаборатория металлофизики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iaph.bas-net.by/VDev/index>. – Дата доступа: 1.05.2014.

2. Неразрушающий контроль : справочник в 7 т. / Под общ. ред. В. В. Клюева. – М. : Машиностроение, 2003. – Т. 2. – Кн. 2. – 471 с.

E-mail: lab5@iaph.bas-net.by