

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМПЛИТУДНОЙ И ФАЗОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИК СИГНАЛА В ПРИБОРАХ ВИХРЕТОКОВОГО КОНТРОЛЯ

Студент гр. ПК-21 Авраменко Б.В.

Ассистент Лысенко Ю.Ю.

Национальный технический университет Украины «Киевский
Политехнический институт»

Важной задачей вихретокового контроля (ВТК) является выявления дефектов в металлических объектах контроля (ОК). Для этой цели используют дефектоскопы с дифференциальными вихретоковыми преобразователями (ВТП). При сканировании ОК формируется выходной сигнал ВТП как разностный сигнал от бездефектного и дефектного (в случае наличия дефекта) участков ОК. При возбуждении ВТП гармоническими колебаниями анализируемые сигналы представляют собой аддитивную смесь модулированного по амплитуде и фазе гармонического сигнала и шума. Показателем качества вихретоковых дефектоскопов является достоверность контроля. Для ее повышения увеличивают отношение сигнал/шум. Традиционно дефекты выявляются по огибающей сигналов, а для повышения отношения сигнал/шум используют частотную фильтрацию или статистическое усреднение. При этом часть полезной информации, носителем которой является фаза сигнала, остается не использованной. В докладе рассмотрен способ обработки сигналов ВТК, в котором устранен этот недостаток. Структура процесса обработки сигналов ВТК приведена на рис.1.

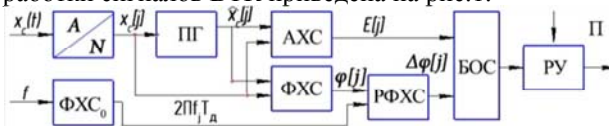


Рис. 1. Структурно-логическая схема обработки сигналов ВТК

Сигнал $x_c(t)$ в АЦП преобразуется в цифровую форму $x_c[j]$ с дискретизацией T_d . Преобразователь Гильберта ПГ формирует образ сигнала $X_c[j]$. Амплитудные и фазовые характеристики сигналов вычисляются в блоках АХС и ФХС по формулам $E(t) = |x_c(t)| = \sqrt{x_c^2[j] + X_c^2[j]}$, $\varphi(t) = \arctg[x_i(t)/x_r(t)]$, где функция \arctg определяется с учетом развертывания ФХС. В блоке разности ФХС (РФХС) вычисляется функция $\Delta\varphi[j] = \varphi[j] - 2\pi f_i T_d$ как разность между ФХС принятого и гармонического сигнала возбуждения частотой f , получаемой в блоке ФХС₀. Совместная обработка АХС, ФХС выполняется в блоке БОС. Вывод о наличии дефекта формирует решающее устройство РУ путем сравнения сигнал на выходе БОС с порогом П. Результаты выполненного моделирования подтверждают

возможность повышения эффективности ВТК за счет определения АХС и ФХС и их совместной обработки.

УДК 681.2

ЦИФРОВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

Студент гр.11303113 Микитевич В.А.

Д-р техн. наук, профессор Жарин А.Л.

Белорусский национальный технический университет

Промышленные осциллографы имеют большие габаритные размеры, массу и цену. С выходом на рынок 32 разрядных микроконтроллеров с ядром Cortex появилась возможность создания дешевых однокристальных осциллографов. Нами разработан (рис. 1) осциллограф на МК STM32F405 со следующими характеристиками: число каналов – 2, полоса пропускания – до 5 МГц, частота дискретизации – до 2 млн. выборок/с., разрешение – 12 бит, входное сопротивление – 1МОм, максимальное входное напряжение – 10 В (увеличивается применением внешнего делителя напряжения), чувствительность – 10 мВ/деление, развертка – 10 мс – 25мкс. Режимы работы синхронизации: автоматический, ждущий, однократный. Предусмотрена возможность работы одного канала в режиме вертикальной развертки. Имеется также встроенный двухканальный низкочастотный генератор сигналов (1 Гц – 100 кГц и амплитудой 3В). Питание осуществляется от аккумуляторных батарей, обеспечивающих время непрерывной работы не менее 8 часов.

Индикация осциллограммы осуществляется на жидкокристаллическом дисплее с контроллером ILI9341. Кроме осциллограммы на дисплей выводится информация о значениях делителя, развертки, масштабной сетки, амплитудном значении и периоде сигнала.

В процессе выполнения работы разработана принципиальная электрическая схема осциллографа. Работа аналоговой части схемы моделировалась с использованием системы моделирования NI Multisim. Печатная плата разработана в среде проектирования Altium Designer. Разработан алгоритм работы цифрового осциллографа, написана и отлажена программа микроконтроллера на языке C++ с использованием среды разработки CoCoSox.

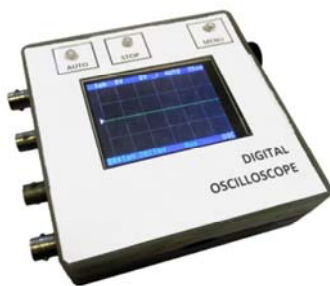


Рис.1 Внешний вид цифрового осциллографа