

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ БЛОК ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

А.Н. Муравьев

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Вопросы обработки аналоговых сигналов являются важной задачей при проектировании систем сбора данных. Для повышения точности аналогового тракта и расширения функциональных возможностей целесообразно использование программируемых аналоговых микросхем (ПАИС). Возможность динамической реконфигурации схемы в процессе работы резко снижает затраты на разработку и эксплуатацию.

Система разработки устройств на базе ПАИС включает богатую библиотеку конфигурируемых аналоговых блоков (КАБ). В тоже время многие разработчики расширяют сферы применения ПАИС, добавляя новые схемные элементы на базе стандартных КАБ.

В данной работе рассматривается использование ПАИС для формирования стандартной вычислительной функции для аналоговых сигналов. Такие устройства находят применение в системах с аналоговыми датчиками, в которых требуется предварительная математическая обработка. Универсальные блоки вычислений на базе гибридных микросхем располагается в непосредственной близости от датчиков и, как правило, производят обработку аналоговых сигналов по формуле:

$$U = Y \cdot \left(\frac{X}{Z}\right)^M,$$

где X, Y, Z – входные сигналы;

M – обычно константа;

U – выходной сигнал.

Устройство, работающее по данной формуле, используется для выполнения арифметических операций, вычисления степенных и тригонометрических функций, среднеквадратического значения и др.

Применение ПАИС для реализации универсального вычислительного блока позволяет повысить точность выполнения операций за счет сокращения блоков логарифмирования, и дать неиспользуемые КАБ для программной реализации дополнительных функций.

Для использования ПАИС рационально будет использовать встроенные КАБ для реализации функций умножения и деления сигналов, а операцию возведения в степень выполнить, используя блок логарифмирования и потенцирования, в рамках которого операция возведения в степень представляется операцией умножения.

Структура ПАИС, разработанной для реализации универсального вычислительного блока показана на рисунке 1.

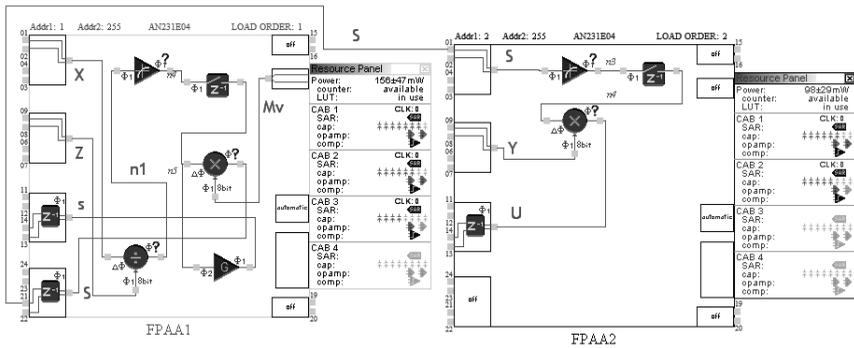


Рисунок 1 – Структура универсального вычислительного блока

В блоке FPAА1 производится вычисление выражения $S = M \cdot \ln(X/Z)$, а в блоке FPAА2 итогового $U = Y \cdot \exp(S)$. Операции логарифмирования и потенцирования выполняются с помощью КАБ передаточной функции, задаваемой таблицей перекодировки ПАИС. При этом остаются свободными три КАБ, что позволяет разработчику использовать их в конкретной схеме для других целей. Данная схема позволяет использовать как переменное значение M (выход S), задаваемое входным сигналом Mv , так и постоянное (выход s), задаваемое коэффициентом усиления G в пределах $0,01 \div 3,92$. Неиспользуемые при этом КАБ удаляются.

На рисунке 2 показан пример использования универсального вычислительного блока на базе ПАИС для расчета среднеквадратичного значения.

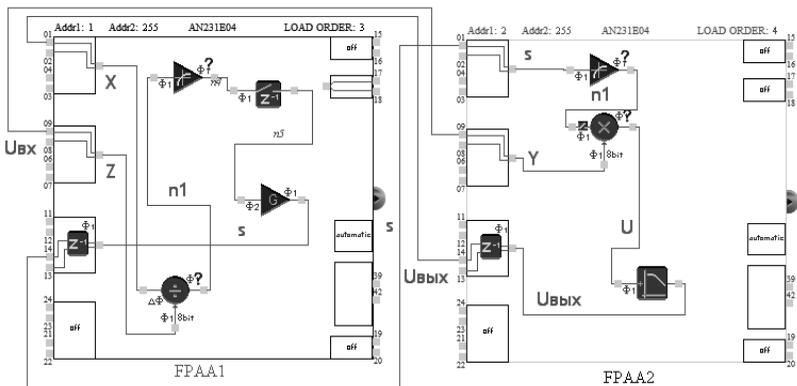


Рисунок 2 – Схема вычисления среднеквадратичного значения

В схему ФРАА2 дополнительно введен КАБ ФНЧ с частотой среза равной минимальной частоте в спектре входного сигнала $U_{вх}$. В схеме ФРАА1 оставлен только КАБ усилителя с коэффициентом усиления соответствующим $M=1$. Дополнительные внешние блоки не требуются.

Использование микросхем ПАИС даёт преимущество не только в точности, но и в сокращении количества внешних элементов. А часто и в их отсутствии, т.к. можно использовать свободные элементы микросхем ПАИС. Кроме того возможно изменение параметров КАБ или структуры схемы, обрабатывающей сигналы непосредственно во время работы устройства.

Список использованных источников

1. Щерба А. Программируемые аналоговые схемы Anadigm. Использование виртуальных генераторов сигналов в САПР AnadigmDesigner2 [Текст] /А. Щерба //Компоненты и технологии. -2015 -№ 12. С.12-18.

2. Петросянц К.О. Электроника интегральных схем [Текст]/К.О. Петросянц. М:Солон-Пресс, 2017. – 556 с.

УДК 621.398

ИМПУЛЬСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНОЙ ЛИНЗЫ ПРИ РАССЕЯНИИ НЕСТАЦИОНАРНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

С.А. Маркелов

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.Королева», г.Самара

Мониторинг дорожных конструкций в последнее время становится ощутимой потребностью, удовлетворения которой требуют задачи реконструкции и ремонта дорожного покрытия. Однако выделяемых средств на мониторинг часто недостаточно и на первый план выступает выбор максимально экономных и мобильных методов мониторинга. Используемый в настоящее время контроль состояния дорожной одежды по кернам, полученным в результате бурения керноотборником сравнительно экономичен, но обладает и недостатками по сравнению с приборами неразрушающего контроля.

С другой стороны, радиотехнические методы неразрушающего контроля нельзя назвать экономичными, но они позволяют получить детальную информацию о состоянии дорожного покрытия в короткие сроки, что при использовании упомянутых стандартных методов бурения достаточно сложно, а иногда и невозможно.

Таким образом в распоряжении дорожников есть целый спектр методов контроля разной степени эффективности и экономичности. Одним из элементов этого спектра можно считать методы радиоволновой идентификации опасного объекта в дорожной одежде автотрассы или под