

**ОАО «Уральское проектно-конструкторское бюро
«ДЕТАЛЬ»**

**Специализированный вычислитель
для бортовых радиовысотомерных систем.**

Г . Каменск- Уральский

2004г.

1 Назначение

Специализированный вычислитель (СБВ) предназначен для работы в составе бортовых радиовысотомерных систем (РВС) и обеспечивает:

- Формирование сигналов модуляции и синхронизации передающего и приемного устройств;
- аналого-цифровое преобразование и цифровую обработку отраженного сигнала;
- прием и выдачу дискретных и аналоговых сигналов управления параметрами и режимами работы РВС;
- обмен информацией с бортовой системой управления с использованием стандартных протоколов обмена.

2 Архитектура специализированного вычислителя.

Специализированный вычислитель построен по магистрально-модульному принципу, причем в качестве системной магистрали используется глобальная шина процессора 1879BM1. Кроме того, для организации дополнительных связей между модулями используется коммуникационный порт 0, а для начальной загрузки РПЗУ и подключения инструментальной ЭВМ в режиме контроля и отладки программного обеспечения используется коммуникационный порт 1 процессора 1879BM1. Структурная схема СБВ представлена на рис.1.

В состав СБВ входят:

- модуль синхронизации и управления (МС);
- модуль ЦОС (МЦОС);
- модуль обмена информацией (коммуникационный модуль - МК).

Модуль синхронизации и управления обеспечивает формирование сигналов модуляции и синхронизации передающего и приемного устройств, синхро-

низацию АЦП и начальную загрузку процессора 1879VM1 модуля ЦОС, выдачу дискретных сигналов управления режимами работы, прием дискретных сигналов состояния и выдачу аналоговых сигналов управления приемным и передающими устройствами РВС.

Модуль содержит программируемую схему формирования модулирующей последовательности и импульсов синхронизации, содержащую собственно схему формирования и ОЗУ параметров синхронизирующих последовательностей.

Загрузка параметров модулирующих и синхронизирующих последовательностей в ОЗУ производится через коммуникационный порт 0 процессора 1879VM1 модуля ЦОС.

Формирование сигналов синхронизирующих и модулирующих последовательностей осуществляется из тактового сигнала частотой 40 МГц.

Схема обеспечивает формирование модулирующих сигналов для систем с фазокодовой манипуляцией, импульсно-кодовой модуляцией с постоянными параметрами и модуляцией параметров модулирующей последовательности. Шаг перестройки длительностей и временных интервалов составляет 25нс.

Регистры дискретного ввода-вывода и ЦАП подключены к глобальной шине данных процессора 1879VM1 модуля ЦОС. Для сокращения межмодульных связей дешифрация адреса и формирование сигналов выбора устройств модуля МС осуществляется в модуле ЦОС.

Кроме указанных устройств, модуль МС содержит репрограммируемое запоминающее устройство со схемой управления, обеспечивающие начальную загрузку ПО модуля ЦОС и МК через коммуникационный порт 1 процессора 1879VM1.

Загрузка ПО в РПЗУ осуществляется через внешний адаптер связи с параллельным портом инструментальной ЭВМ. Этот же адаптер обеспечивает работу СБВ с инструментальной ЭВМ в режиме контроля и отладки ПО .

Модуль ЦОС построен на основе процессора Л1879VM1 и содержит ОЗУ программ, подключенное к локальной шине процессора и ОЗУ данных, кото-

рое через устройство управления доступно как со стороны глобальной шины процессора, так и со стороны АЦП. Запуск АЦП осуществляется сигналом генератора с частотой, отличной от тактовой частоты процессора. Этим достигается нониусный режим измерения временных интервалов процессором цифровой обработки сигналов. Максимальная частота запуска АЦП составляет 100МГц.

Модуль обмена реализован на основе процессора 1806ВМ2 и имеет две модификации – с поддержкой протокола обмена по МКИО ГОСТ Р52070-2003 (MIL 1553) и РТМ 1495-75 (ARINC 426).

3 Основные технические характеристики.

– Центральный процессор	1Л1879ВМ1
– Тактовая частота	40 МГц
– Объем РПЗУ – 512Кбайт	512Кбайт
– Объем ОЗУ данных	2Мбайт
– Объем ОЗУ программ 512Кбайт	512Кбайт
– Частота запуска АЦП сигнала, устанавливаются программно	до 100 МГц
– Число разрядов АЦП сигнала	8
– Максимальное входное напряжение АЦП сигнала	
– Количество импульсов в синхронизирующей последовательности, устанавливаются программно	до 8192
– Интервалы между импульсами синхронизирующей последовательности, устанавливаются программно	От 1,2мкс до 102мкс шаг 25
– Длительности импульсов синхронизирующей последовательности, устанавливаются программно	От 12.5 нс до 400нс
– Шаг изменения временных интервалов и длительностей	25нс
– Количество аналоговых выходов	3
– Максимальное напряжение аналоговых выходов	+6В

– Число разрядов ЦАП	8
– Количество дискретных входов	8
– Количество дискретных выходов	8
– Уровни дискретных входов - выходов	ТТЛ
– Напряжение питания	-5 В; +3,3 В; ±15 В; ±5 В - изолированное от корпуса
– Общая мощность потребления	не более 10 Вт
– Габаритные размеры модулей	180x90x5

4 Реализация.

Конструктивное исполнение СБВ соответствует требованиям, предъявляемым к бортовой аппаратуре ГОСТ РВ 20.39.304-98, группы исполнения 4.9.1.

С целью повышения надежности и снижения массогабаритных характеристик межмодульные связи выполнены плоским кабелем без использования разъемных соединителей. На рис. 2 приведен общий вид модуля ЦОС.

Вычислитель реализован с использованием отечественной элементной базы средней степени интеграции серии 1554, за исключением запоминающих устройств и АЦП. В настоящее время ведется перевод схем жесткой логики на программируемые логические структуры с последующим переходом на БМК.

5 Применение.

В настоящее время специализированный вычислитель используется в радиовысотомерной системе с импульсно-кодовым зондирующим сигналом.

Вычислитель обеспечивает:

- поиск, обнаружение и оценку задержки отраженного сигнала с использованием когерентное накопление и доплеровской фильтрации отраженного сигнала;
- оценку отношения сигнал/шум и адаптацию параметров обнаружителя к текущему соотношению.
- аппроксимацию огибающей сжатого сигнала с целью компенсации ошибок измерения высоты при изменении характеристик подстилающей поверхности и угловых эволюций летательного аппарата.
- регулировку излучаемой мощности и усиления приемного тракта по данным оценки уровней сигнала и шума;
- обмен информацией с бортовой системой управления по последовательному интерфейсу МКИО ГОСТ Р52070-2003 (MIL 1553).

Изготовлена опытная партия вычислителей, в составе РВС проведены предварительные летные испытания.

6 Сведения об авторах

Ведущий разработчик - ведущий инженер Вербицкий Виталий Иванович.

Разработчик по схемотехнике – инженер – конструктор 1 категории Егоров Сергей Юрьевич, исполнители – инженер – конструктор 1 категории Рыжков Алексей Сергеевич (студент заочного обучения ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 6 курс), техник 1 категории. Парфенов Евгений Сергеевич (студент заочного обучения ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 3 курс).

Разработчик программного обеспечения, средств контроля и отладки - ведущий инженер Соловьев Виталий Валерьевич,

исполнители – инженер – конструктор 1 категории Гордон Роман Владимирович, инженер – конструктор 2 категории Бауэр Павел Эдуардович (студент заочного обучения ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 6 курс).