



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 621.396.6

ИЗУЧЕНИЕ БЛОКА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ПРИЕМНОГО ТРАКТА

¹ Чечель И.В., ² Заволокин А.А.

ФГБУО ВО «МИРЭА - РОССИЙСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», Москва, Россия, (119454, г. Москва, просп. Вернадского, 78, стр. 4.), e-mail: ¹chechel.i.v@mail.ru, ²zavolokin_2011@mail.ru

В данной статье рассматривается блок обработки сигналов приемного тракта. Основным принципом работы блока заключается в приеме цифровых данных от источника и последующей их обработке. Прием начинается с получения сигнала и его усиления, затем данные буферизуются. Блок обработки осуществляет выполнение всех необходимых алгоритмов обработки данных, включая фильтрацию, компенсацию помех. Результаты обработки передаются для дальнейшего использования. Кроме того, данный блок также осуществляет самодиагностику, что позволяет контролировать состояние и работоспособность блока. Блок обработки сигналов приемного тракта выполнен в конструктивном исполнении «Евромеханика» 19, которое обеспечивает удобство использования и возможность замены ячеек в случае необходимости замены или модернизации блока.

Ключевые слова: Блок, обработка сигналов, автоматическая компенсация помех, конструктив «Евромеханика», ОЗУ.

STUDYING THE SIGNAL PROCESSING UNIT OF THE RECEIVING PATH

¹ Chechel I.V., ² Zavolokin A.A.

MIREA - RUSSIAN TECHNOLOGICAL UNIVERSITY, Moscow, Russia (119454, Moscow, avenue. Vernadsky, 78, b. 4), e-mail: ¹chechel.i.v@mail.ru, ²zavolokin_2011@mail.ru

This article discusses the signal processing unit of the receiving path. The basic operating principle of the block is to receive digital data from a source and then process it. Reception begins by receiving a signal and amplifying it, then the data is buffered. The processing unit carries out all the necessary data processing algorithms, including filtering and noise compensation. The processing results are transferred for further use. In addition, this unit also performs self-diagnosis, which allows you to monitor the condition and performance of the unit. The receiving path signal processing unit is made in the Euromechanics 19 design, which provides ease of use and the ability to replace cells if it is necessary to replace or upgrade the unit.

Keywords: Block, signal processing, automatic interference compensation, «Euromechanics» design, RAM.

Назначение блока:

Блок обработки сигналов предназначен для выполнения следующих задач:

1. прием цифровых данных по 8 каналам, соответствующих сигналам суммарного канала, двух разностных, канала помехи боковых лепестков и сигналам четырех компенсационных каналов;

2. автоматическую компенсацию помех, поступающих по боковым лепесткам диаграммы направленности антенны;
3. необходимую буферизацию потока данных, представляющих собой отраженный от цели или сформированный ответчиком сигнал;
4. выполнение за заданное время всех алгоритмов обработки сигналов целей и бортовых приемоответчиков;
5. формирование и выдачу результатов обработки сигнала;
6. формирование и выдачу в устройство индикации массива первичной радиолокационной информации;
7. проведение самоконтроля и формирование данных о состоянии узлов аппаратуры [1-2].

Принцип работы блока:

Структурная схема блока приведена на Рисунке 1. При поступлении информации в блок происходит автоматическая компенсация помех в четырех каналах. На дальнейшую обработку поступают цифровые сигналы этих четырех каналов. Блок реализует выполнение всех алгоритмов когерентной и некогерентной обработки сигналов.

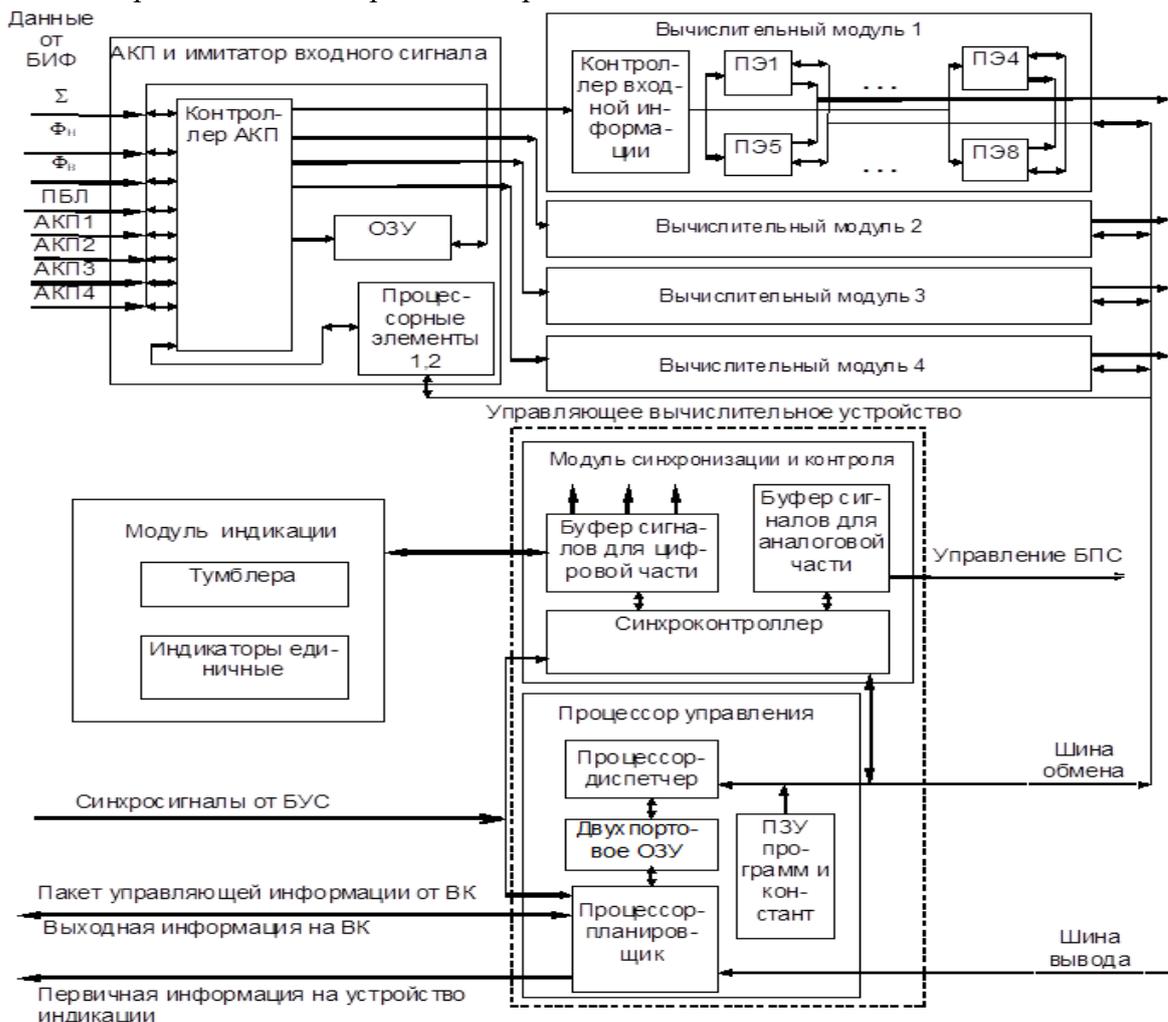


Рисунок 1 – Структурная схема блока обработки сигналов.

Входной сигнал обрабатывается в 5 этапов. На первом этапе в управляющее вычислительное устройство блока обработки сигналов поступают пакеты управляющей информации и записывается в их внутреннюю память. Далее идет второй этап, на котором по этим данным управляющее вычислительное устройство блока обработки сигналов формирует пакеты управляющей информации. На третьем этапе программируются вычислительные модули блока, формируются и передаются команды в блок преобразования, затем происходит прием, фильтрация и преобразование сигнала, и если это необходимо, имитация и запись сигнала в память блока. На четвертом этапе сигнал обрабатывается в блоке, а также происходит выдача состояния блока в блок управления. На пятом этапе результат обработки сигналов выдается на рабочее место оператора [3].

Управляющее вычислительное устройство блока обработки сигналов содержит синхронизатор, процессор-планировщик и процессор-диспетчер, связанные через двух-портовое ОЗУ. Оно имеет 3 выходных канала. По первому каналу на вычислительный комплекс выдается информация об целях, сигналы ошибок, бортовая информация, результаты контроля аппаратуры и т.д. По второму каналу передается первичная информация с процессора обработки сигналов на технологическое рабочее место. По третьему идет управление блоком преобразования сигналов и прием информации о неисправностях.

Конструкция блока:

Для исполнения блока выбран стандартный блок в конструктиве «Евромеханика» 19. Блок представляет собой базовую несущую конструкцию кассетного типа. Данный конструктив удобен в сборке и монтаже, обеспечивает высокую ремонтпригодность разрабатываемого оборудования и его стойкость к механическим воздействиям, прост в поддержании оптимального теплового режима, что в итоге положительно сказывается на показателях надёжности оборудования. Общий вид блока изображен на рисунке 2. [4]

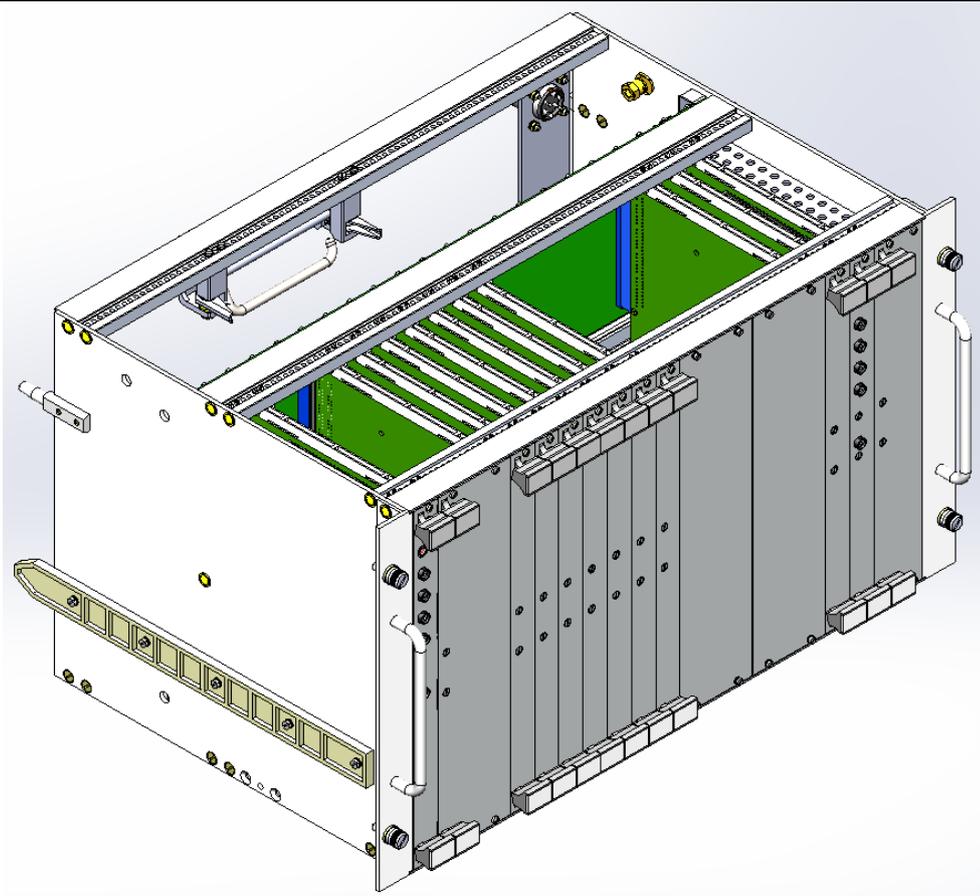


Рисунок 2 – Внешний вид блока.

Благодаря высокой серийности компонентов данной базовой несущей конструкции, их стоимость достаточно низка. Базовым параметром в евроконструктивах является размер 19 дюймов, который равен 482,6 мм – это ширина блока. Высота блока определяется в единицах U, каждая из которых равна 1,75 дюйма, или 44,45 мм. Высота изучаемого блока составляет 6U. Габаритные размеры блока составляют 483×265,8×359 мм. Корпус блока состоит из каркаса, зажима, направляющих ячеек, кронштейна для прокладки жгутов из шкафа, боковых панелей с направляющими. Каркас образуют стяжки и боковые панели. На стяжки устанавливается объединительная печатная плата для монтажа между ячейками и направляющие, по которым вставляются ячейки. Они располагаются вертикально, для обеспечения лучшего теплообмена с продуваемым воздухом [5-6]. Ячейки крепятся при помощи двух невыпадающих винтов в резьбовые отверстия стяжек. Шаг установки ячеек и соединителей в блоке равен 20,32 мм. Допускается изменение шага установки ячеек с кратностью 5,08 мм. Для фиксации блока в вертикальном положении на каркасе предусмотрены штыри. Направляющие на боковых стенках нужны для установки и извлечения блока из состава шкафа, для этого имеются две ручки. Блок закреплен винтами и зажимами. На планке в задней части блока установлен разъём питания. На внутренней поверхности боковой стенки установлен контакт заземления вблизи расположения разъёма питания.

Список литературы

1. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств: учебное пособие / Д. С. Воруничев, М. С. Костин. — М.: МИРЭА, 2018. — 104 с.: ил. — Библиогр.: с. 103
2. Роткоп Л.Л., Спокойный Ю.Е. Обеспечение тепловых режимов при конструировании радиоэлектронной аппаратуры. – М.: «Сов.радио», 1976.
3. Муромцев Д.Ю., Белоусов О.А. Компьютерные технологии для расчета тепловых режимов и механических воздействий – М.: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012.
4. Крыницкий Л.Г., Борисенко Т.М., Гельфман Т.Э. Основы теории надёжности РЭС: Учеб. Пособие. – М.: МИРЭА, 2000. – 83 с.
5. Бурмистрова А.П., Дорохин М.П., Схабюк Г.Н. «Надежность электрорадиоизделий»: Справочник – 2010. – 505 с.
6. ГОСТ 16019-2001. Аппаратура сухопутной подвижной радиосвязи. Требования по стойкости к воздействию механических и климатических факторов и методы испытаний. – Введ. 01.01.2002. М.: Стандартинформ, 2002.

References

1. Fundamentals of design and production technology of radio-electronic equipment: textbook / D. S. Vorunichev, M. S. Kostin. - M.: MIREA, 2018. - 104 p.: ill. — Bibliography: p. 103
 2. Rotkop L.L., Spokoyny Yu.E. Ensuring thermal conditions during the design of electronic equipment. – M.: “Sov.radio”, 1976.
 3. Muromtsev D.Yu., Belousov O.A. Computer technologies for calculating thermal conditions and mechanical effects - M.: Publishing house of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "TSTU", 2012.
 4. Krynitsky L.G., Borisenko T.M., Gelfman T.E. Fundamentals of the theory of reliability of RES: Textbook. Benefit. – M.: MIREA, 2000. – 83 p.
 5. Burmistrova A.P., Dorokhin M.P., Shabyuk G.N. “Reliability of electrical and radio products”: Handbook – 2010. – 505 p.
 6. GOST 16019-2001. Land mobile radio communication equipment. Requirements for resistance to mechanical and climatic factors and test methods. – Enter. 01/01/2002. M.: Standartinform, 2002.
-