

БЛОК ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛА ЦИФРОВОЙ

БПА-65П

Блок преобразования сигнала цифровой БПА-65П согласно ГОСТ 16957-80 предназначен для преобразования импульсных сигналов от блоков детектирования ионизирующих излучений с последующим накоплением информации для получения амплитудных спектров источников ионизирующих излучений, а также имеют в своем составе все необходимые средства для обеспечения работы собственно блоков детектирования ионизирующих излучений.

БПА-65П является ключевым звеном при построении спектрометрических комплексов типа СКС-07П АБЛК 012134.400.

БПА-65П предназначен для работы с блоками детектирования невысокого энергетического разрешения:

- полупроводниковыми блоками детектирования гамма-излучения на основе кристалла CdZnTe (CdZn);
- сцинтилляционными блоками детектирования гамма-излучения типа БДЕГ;
- полупроводниковыми ионно-имплантированными альфа-детекторами типа БДЕА;
- сцинтилляционными блоками детектирования бета-излучения типа БДЕБ или жидкостными сцинтилляционными устройствами детектирования типа УДБТ;
- полупроводниковыми блоками детектирования рентгеновского излучения типа БДЕР.

БПА-65П имеют широкое применение в многоканальных системах, а также имеют широкие возможности по системной программной и аппаратной интеграции в сложных спектрометрических системах.

БПА-65П, установленные в различные варианты защитных корпусов, формируют цифровой многоканальный анализатор (далее – МКА).

МКА совместно с персональным компьютером (далее – ПК) при подключении к ним соответствующих блоков детектирования ионизирующих излучений, а также входящих в комплект поставки специализированных программ обеспечивают функционирование комплексов спектрометрических ионизирующих излучений типа СКС-07П АБЛК 012134.400.

БПА-65П могут найти применение в различных областях науки, техники, в промышленности, медицине и т.д., где только возможно получение информации от источников импульсных сигналов (в том числе и не ядерных) в виде амплитудных спектров.

Основные параметры и характеристики БПА-65П приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные параметры и характеристики БПА-65П

Наименование параметра или характеристики	Анализаторы амплитуд импульсов
1. Число каналов	4096
2. Емкость каналов	2^{32}
3. Максимальное число уровней квантования входных сигналов	4096
4. Минимальная измеряемая амплитуда	1 мВ
5. Максимальная измеряемая амплитуда	1500 мВ
6. Временные параметры входного сигнала	0,1 – 5 мкс
7. Рабочий диапазон	10 – 1500 мВ
8. Ширина канала	0,37 мВ
9. Основная погрешность ширины канала	10 %
10. Интегральная нелинейность	0,025 %
11. Дифференциальная нелинейность	1 %
12. Максимальная загрузка	10^5 с^{-1}
13. Диапазон уровней дискриминации	0 -100 %
14. Максимальная перегрузка (кратность по параметрам максимального сигнала)	1,5
15. Диапазон цифрового смещения	1 В
16. Диапазон аналогового смещения	0 В
17. Время преобразования	от 100 нс
18. Диапазон задания (измерения) живого или текущего времени	от 10 мс
19. Погрешность задания (измерения) живого или текущего времени	10 нс
20. Диапазон частот входного сигнала	10 мГц
21. Параметры интерфейса	Ethernet, USB, RS422/485

Работа БПА-65П основана на принципе преобразования энергии ионизирующего

излучения в электрический сигнал, накопления статистики событий информационного потока (получение спектра). Применение технологии цифровой обработки сигналов (ЦОС) позволяет улучшить характеристики набора спектров. В отличие от традиционных аналого-цифровых систем, в которых оцифровка сигнала выполняется после формирования сигнала на аналоговых фильтрах, в БПА-65П оцифровывается сигнал непосредственно с предусилителя. При таком подходе количество аналоговых узлов сокращается до минимума, обеспечивая повышение стабильности, точности и повторяемости результата. Для получения оптимального соотношения сигнал/шум сигнал обрабатывается цифровым фильтром с трапецеидальным формированием. За счет применения трапецеидального фильтра обеспечивается снижение времени обработки, уменьшение влияния эффекта неполного сбора заряда в детекторе и повышение разрешения, в результате чего улучшается разрешение спектра и повышается пропускная способность измерительного тракта.

Структурная схема БПА-65П представлена на рисунке 1.

Отличительной особенностью Блока преобразования и обработки сигнала цифровой БПА-65П является прямая оцифровка сигналов с Блока детектирования и последующая их обработка с помощью алгоритмов Цифровой обработки сигналов (ЦОС).

Сигнал с блока детектирования (БД) поступает на вход усилителя цифрового узла преобразования сигнала. Усилитель имеет возможность регулировки «грубого» коэффициента усиления вплоть до 256. Далее усиленный сигнал подается на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП) где преобразуется в цифровой код, пропорциональный амплитуде сигнала и поступает в Программируемую Логическую Интегральную Схему (ПЛИС).

Обработку сигналов в ПЛИС обеспечивают алгоритмы цифровой обработки сигналов (ЦОС). Узел ЦОС позволяет производить измерение и коррекцию положения нулевой линии, производить режекцию наложений на основе рекурсивного трапецеидального цифрового формирователя и определение порога.

Полученная информация поступает в Процессорный модуль по интерфейсу SPI для накопления и формирования аппаратного спектра. Процессорный модуль осуществляет настройку и управление параметрами цифрового формирователя и Узла питания блока детектирования. Для обеспечения связи с внешними устройствами предусмотрены интерфейсы передачи данных Ethernet, USB или RS422/485.



Рисунок 1

Общий вид БПА-65П с элементами коммутации представлен на рисунке 2.

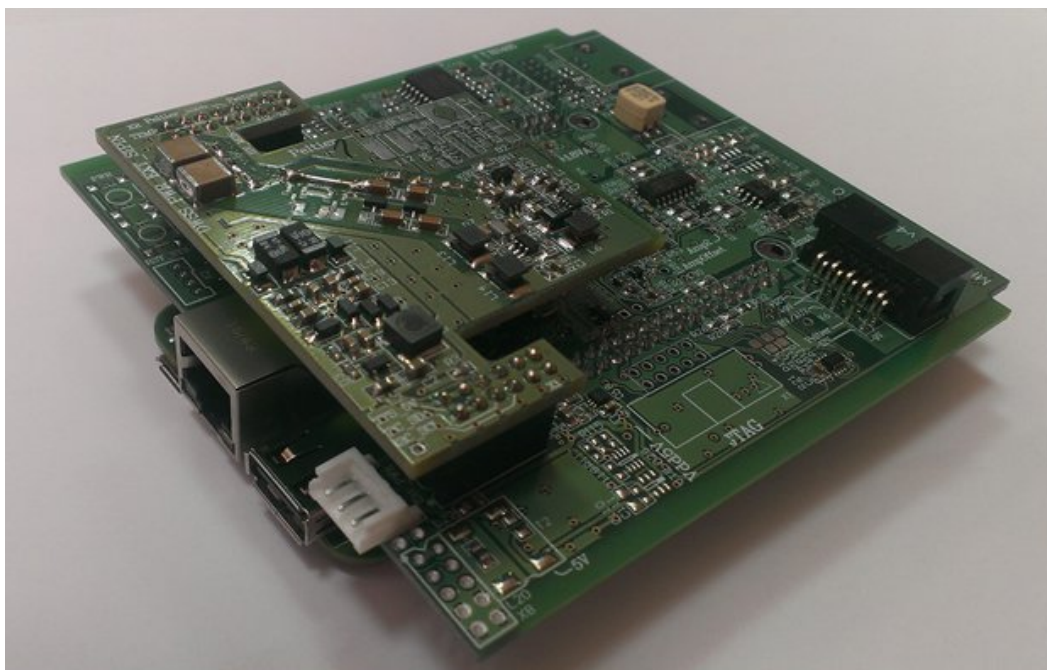


Рисунок 2

БПА-65П имеет внутреннюю программу, позволяющую работать с программой управления «Эмулятор анализатора», установленной на ПК в среде Windows.

В комплект поставки БПА-65П включена программа управления «Эмулятор анализатора». Программный модуль «Программа управления спектрометром» включен в состав общей программы «Эмулятор анализатора».

Программа «Эмулятор анализатора» отвечает за интерфейс связи с пользователем, автоматизированную и ручную настройку параметров, автоматизированный и ручной набор спектров. Программа «Эмулятор анализатора» позволяет также сохранять набранные спектры на жесткий диск ПК, открывать ранее сохраненные спектры, производить ряд операций по математической обработке спектров. Для работы с программой необходимо ознакомиться Руководством оператора «Эмулятор анализатора».