

Процессор спектрометрических импульсов

Компания MOXTEK выпускает цифровой процессор спектрометрических импульсов MXDPP-50. Данный прибор предназначен для обработки сигналов, измеренных следующими типами рентгеновских детекторов: дрейфовый кремниевый детектор (SDD), кремниевый PIN детектор, CdTe, Si(Li) и Ge детекторы. Анализатор спектра выполняет функцию оцифровки сигнала, режекции наложения импульсов, обладает высокой скоростью обработки сигнала. Версия MXDPP-50 в корпусе имеет следующие модули: анализатор спектра, источник питания детектора, включая усилитель для подачи высоковольтного напряжения, а также автоматический контроллер температуры детектора.



Рис.1 Передняя (слева) и задняя (справа) панели анализатора спектра MXDPP-50.

| Особенности | Преимущества |
|---|--|
| Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) (50 МГц, 14 бит) | Высокая производительность |
| Два независимых настраиваемых фильтра для режекции наложения импульсов | Регистрация накладываемых друг на друга сигналов в широком диапазоне энергий фотонов |
| Импульсный/непрерывный режимы работы | Совместим с разными типами детекторов |
| Программно настраиваемая полярность подаваемого напряжения на предусилитель | |
| Возможность настройки высоковольтного напряжения, полярности сигнала, считываемого с детектора, и температуры | Программное изменение настроек детектора без использования переключателей |
| Драйверы для Microsoft Windows XP, Vista, Windows 7 и 8 (32 бит и 64 бит) | Возможность высокоскоростного обмена данными с ПК |

Комплектация:

Некоторые возможные области применения:

- Портативные установки для РФА
- Анализ спектра гамма и рентгеновского излучения
- Исследования в области ядерной физики

- Цифровой анализатор спектра MXDPP-50
- Источник питания и усилитель для детектора
- Источник питания для анализатора спектра
- Кабель питания XPIN детектора
- Сигнальный кабель XPIN детектора
- Интерфейсный кабель USB
- CD диск с программным обеспечением, включающий в себя: руководство пользователя в PDF формате, программное обеспечение для анализа рентгеновского спектра, набор средств для разработки собственного ПО

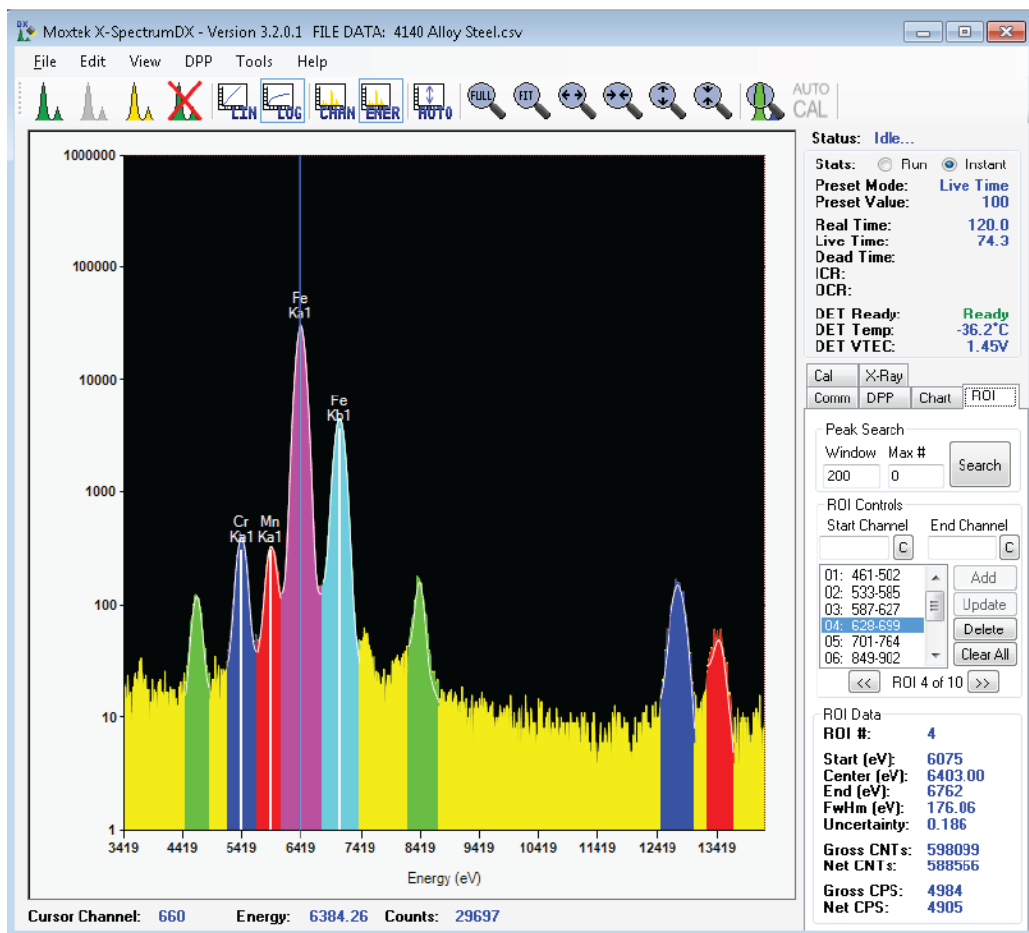


Рис.2 Пример рентгеновского спектра, обработанного с помощью MXDPP-50

Технические характеристики анализатора спектра

Система ввода:

Диапазон амплитуды сигнала с детектора: от -6 до +6 В

- Возможность программной регулировки полярности сигнала
- Два вспомогательных цифровых I/O порта

Интегрированная энергонезависимая память (EEPROM Memory)

EEPROM предназначена для сохранения настроек параметров анализатора спектра в случае отключения питания.

Интерфейсы:

- Виртуальный Com-порт с соответствующим драйвером
- Высокоскоростное соединение посредством USB 2.0.

Условия эксплуатации:

- Диапазон рабочих температур: от 0 до 60 °С
- Диапазон температур хранения: от -40 до 80 °С при влажности от 10 до 90

Мультисканальный анализатор (MCA)

имеет возможность счёта в 4 режимах:

- Live-time
- Real-time
- Общее количество отсчётов
- Пиковые значения

Число каналов – 4096, сбор данных с периодом от 1 мсек. до 49 дней

Система вывода:

- 2 аналоговых вывода для анализа сигнала на осциллографе, а также 2 ввода для подачи аналогового сигнала на анализатор.
- 2 вспомогательных цифровых вывода
- 8 независимых выводов анализатора с возможностью настройки времени простоя

Процессор:

- 50 МГц 14 бит АЦП
- Грубая подстройка усиления сигнала с детектора для достижения оптимального соотношения сигнал-шум
- Настраиваемое время дифференцировки сигнала

Обработка сигнала с детектора:

- Придание сигналу трапецеидальной формы
- Устранение наложения импульсов друг на друга с помощью специальных фильтров
- Настраиваемое время нарастания сигнала, доступно два режима: от 0.08 до 81 мкс; от 0.08 до 19.8 мкс.
- Настраиваемое время длительности сигнала, доступно два режима: от 0.08 до 19.8 мкс; от 0 до 19.8 мкс (обычно 0)
- Настройка с высоким разрешением усиления сигнала с детектора

Источник питания:

- Подаваемое напряжение: $+5V \pm 10\%$, макс. ток 1 А. (включая питание для детектора)
- Интегрированный источник питания детектора
- $\pm 5V$ для ХТ-детекторов, $\pm 9V$ для ВТ-детекторов
- Программно-настраиваемое высоковольтное напряжение, подаваемое на детектор: от $-250 V$ до $+250 V$

Интегрированный контроллер температуры детектора:

- Доступно два режима работы:
Режим для работы с детекторами, в которые уже встроен контроллер температуры («detector mode»)
Режим работы с детекторами без встроенного контроллера температуры («box mode»)
- Программно настраиваемая температура: от -100 до $0\text{ }^{\circ}C$
- Отображение в пользовательской программе температуры детектора, напряжения с термоэлектрического охладителя (ТЭО), статус готовности работы детектора, температура анализатора спектра

Технические характеристики программного обеспечения

Считывание/запись параметров анализатора спектра:

- Файл с заводскими (стандартными) настройками анализатора спектра
- Возможность настройки широкого спектра параметров

Считывание/запись параметров детектора:

- Предустановленные настройки для детекторов Moxtek
- Контроль и отображение температуры детектора и напряжения с ТЭО

Сохранение данных:

- Возможность сохранения первичных / полных данных, включая исследуемую область спектра (ROI), калибровочные параметры, линии рентгеновского спектра в .scv файл
- Возможность сохранения спектра как изображение в файлах с расширениями (.bmp, .gif, .jpg, .png, .tiff)

Примеры программного кода в:

- Visual Basic 2010
- C#.NET 2010
- LabView

Интуитивный графический интерфейс:

- Линейный/логарифмический масштабы
- Выделение исследуемой области спектра
- Встроенное меню подсказок для параметров анализатора спектра
- Копирование/вставка данных о спектре в Excel-файл
- Выделение данных различными цветами

Базовые инструменты для РФА анализа:

- Запуск/остановка режима считывания данных с детектора
- Сохранение спектра
- Автоматическое определение пиков в спектре

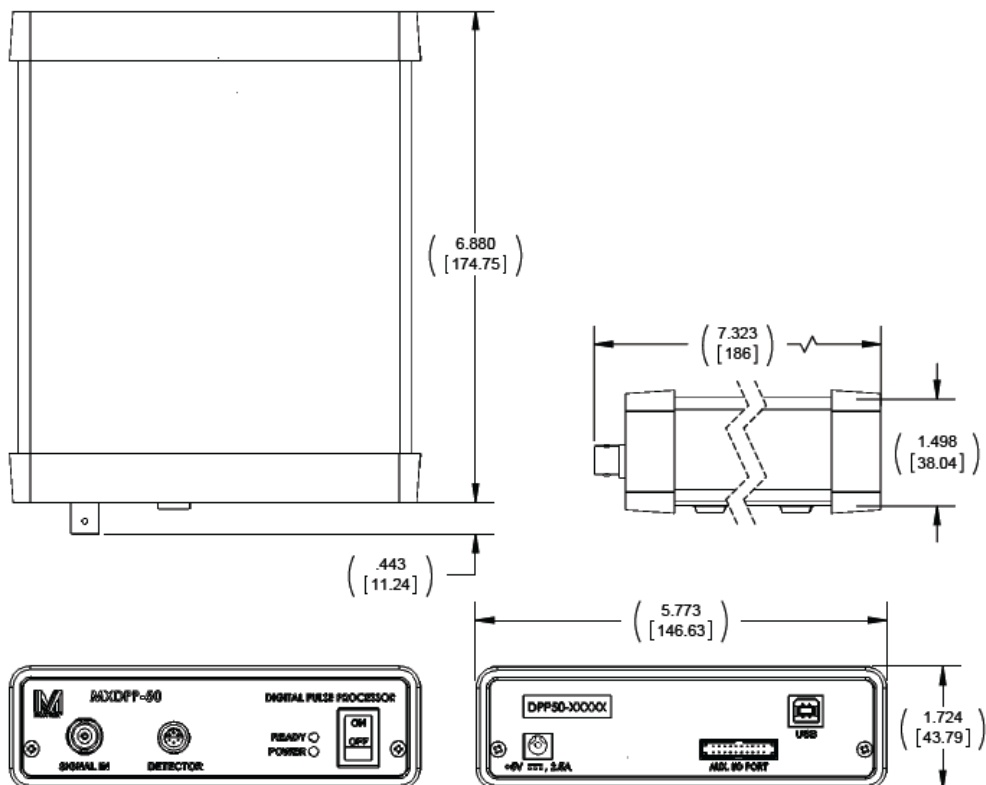


Рис.3 Габариты MXDPP-50. Размеры указаны в дюймах (круглые скобки) и мм (квадратные скобки).

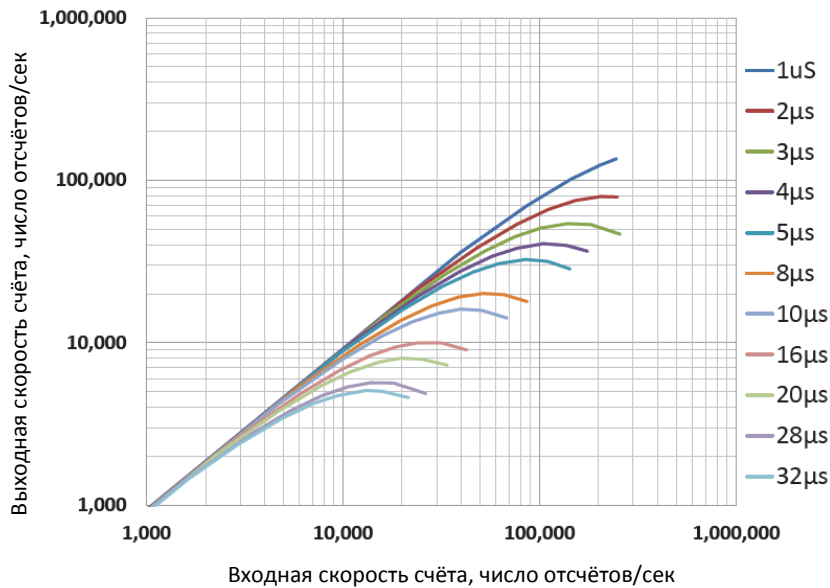


Рис.5 Зависимость выходной от входной скорости счёта для различных значений времени нарастания импульса

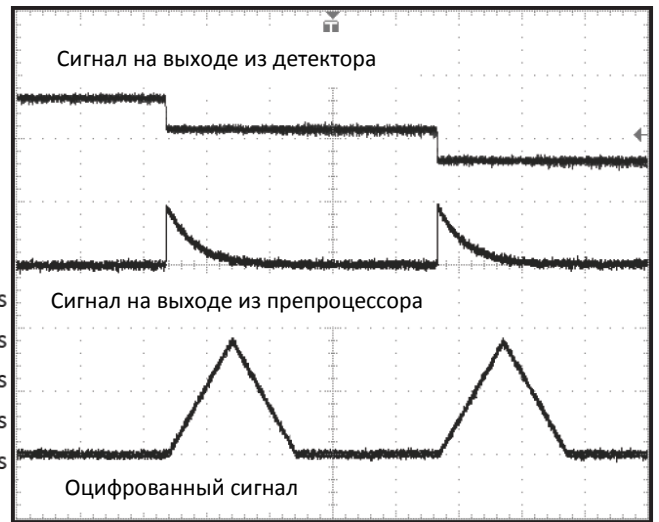


Рис.4 Этапы обработки сигнала с детектора

| № | Описание | Значение/функция |
|---|---|---------------------|
| 1 | Температура детектора/готовность детектора к работе | ввод |
| 2 | Высоковольтное напряжение | от -250 В до +250 В |
| 3 | Питание предусилителя | -9 В |
| 4 | Питание предусилителя | +9 В |
| 5 | Заземление ТЭО | - |
| 6 | Питание ТЭО | вывод |
| 7 | Экранировка кабеля | заземление |

Расположение выводов кабеля питания детектора (LEMO)

| № | Описание |
|---|------------|
| 1 | Сигнальный |
| 2 | Заземление |

Расположение выводов сигнального кабеля (BNC)

Технические характеристики разъёмов

- Тип разъёма для подачи питания на детектор: Lemo, EPL.1S.306.HLN
- Тип разъёма сигнального (BNC) кабеля: Amphenol, 31-5538-10RX
- Тип разъёма вспомогательного порта: Samtec, T2M-110-01-L-D-RA
- Тип разъёма интерфейса: USB

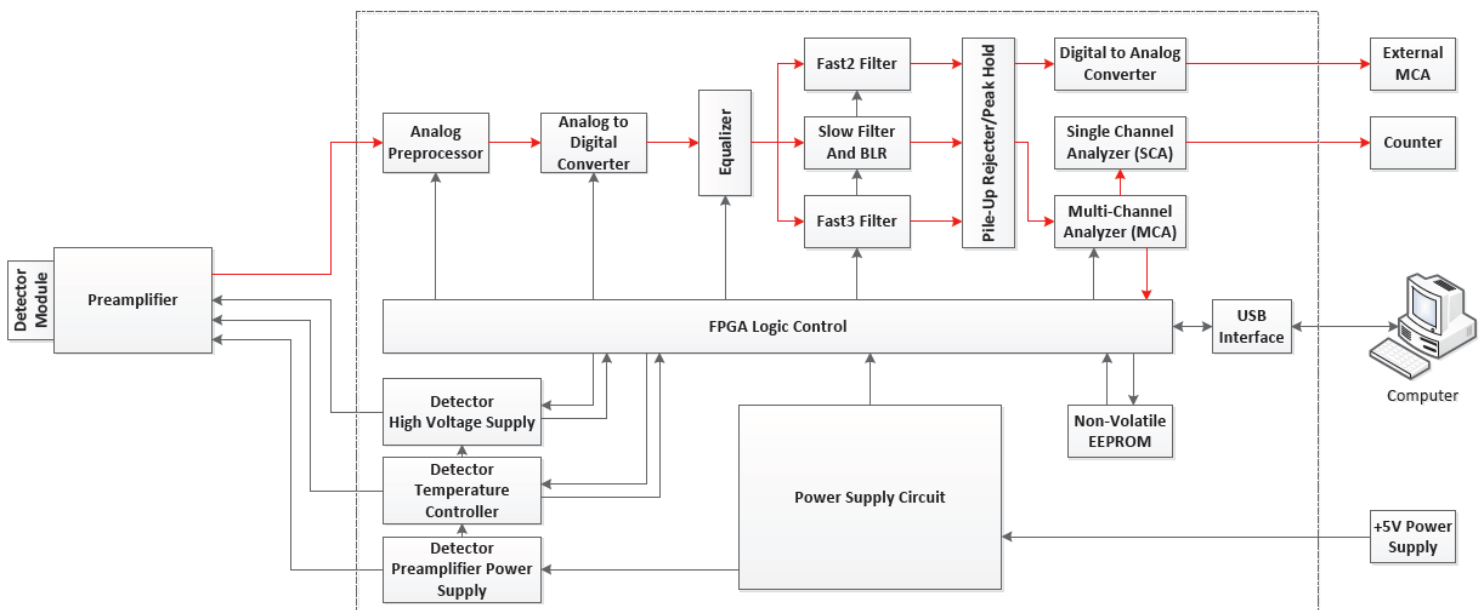


Рис.6 Блок-диаграмма обмена данными между модулями MXDPP-50, детектором и системой вывода