

Электроника стенда по изучению сцинтилляционных кристаллов

Андреев Андрей
Новосибирский Государственный Университет

6 мая 2020 г.

Аннотация

Здесь будет аннотация

Содержание

1 Введение	4
2 Физика эксперимента	4
2.1 Сцинтилляционные кристаллы	4
2.2 Сцинтилляционные методы детектирования	4
3 Установка стенда по исследованию сцинтилляционных кристаллов	4
3.1 Схема стенда	6
4 Дизайн системы на кристалле	6
4.1 Процессорная система	6
4.2 Программируемая логика	6
5 Операционная система	6
6 Веб-сервер	6
6.1 Серверная часть	6
6.2 Клиентская часть	6
7 Заключение	6
8 Список литературы	6

1 Введение

Детекторы ионизирующего излучения — это одни из наиболее важных элементов практически любой современной экспериментальной установки в области физики высоких энергий. В институте ядерной физики СО РАН реализуется проект по выращиванию неорганических сцинтилляционных кристаллов, которые являются неотъемлемой частью таких детекторов. Сцинтилляторы — это вещества, способные излучать фотоны при поглощении ионизирующего излучения.

Для проверки характеристик и качества изготавливаемых сцинтилляционных кристаллов ведётся разработка специального стенда. Данный стенд имеет довольно сложное устройство, о нём будет рассказано подробнее в главе "Установка стенда по исследованию сцинтилляционных кристаллов". Главным управляющим компонентом стенда является система на кристалле(СнК) Xilinx Zynq-7000, являющейся объединением процессора и программируемой логической интегральной схемы. Оператор сможет через порт Ethernet подключиться к веб-серверу, запущенному на СнК, через который будет производиться управление стендом и визуализация данных. Оценка параметров исследуемых сцинтилляционных кристаллов производится путём настройки временных характеристик формирователей входных сигналов.

Ранее было начато создание интерфейса для взаимодействия со стендом — веб-сервер, запускаемый непосредственно на СнК, доступ к которому оператор получал через порт Ethernet. Также была частично реализована программируемая логика, подробнее которая будет описана в соответствующей главе.

2 Физика эксперимента

2.1 Сцинтилляционные кристаллы

2.2 Сцинтилляционные методы детектирования

3 Установка стенда по исследованию сцинтилляционных кристаллов

Блок-схема установки изображена на рисунке(). Ионизирующее излучение с источника попадает на три сцинтилляционных кристалла: исследуемый и два вспомогательных. Излучаемые кристаллами фотоны регистрируются в фотоприёмниках и преобразуются в электрические сигна-

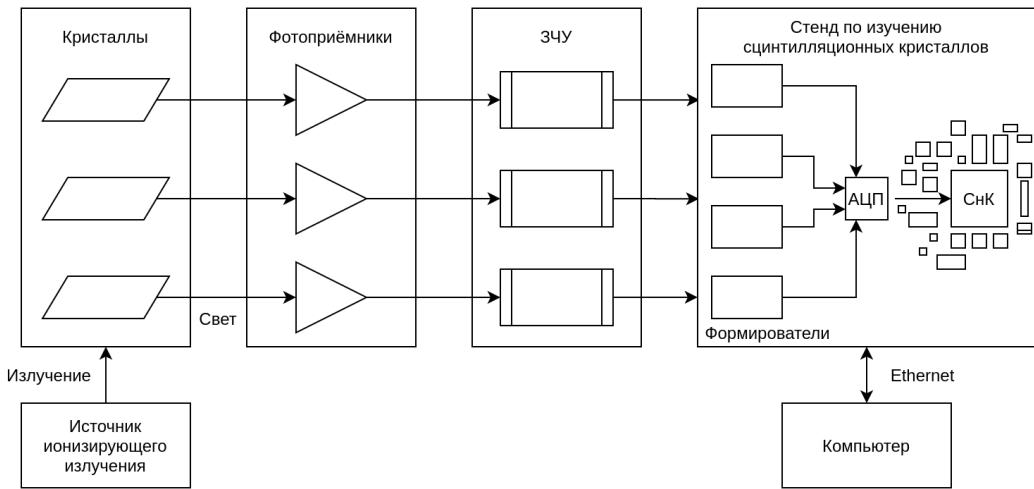


Рис. 1: Блок-схема установки

лы. После усиления в зарядо-чувствительных усилителях сигналы подаются на входные каналы стеда, где они обрабатываются. Результат обработки отправляется на компьютер оператора через интерфейс Ethernet. Стенд имеет, кроме основного канала, предназначенногодля исследуемого кристалла, два дополнительных для вспомогательных кристаллов.

3.1 Схема стенда

На рисунке () представлена фотография стенда.

4 Дизайн системы на кристалле

4.1 Процессорная система

На рисунке() представлена схема процессорной системы.

4.2 Программируемая логика

На рисунке() представлена схема программируемой логики.

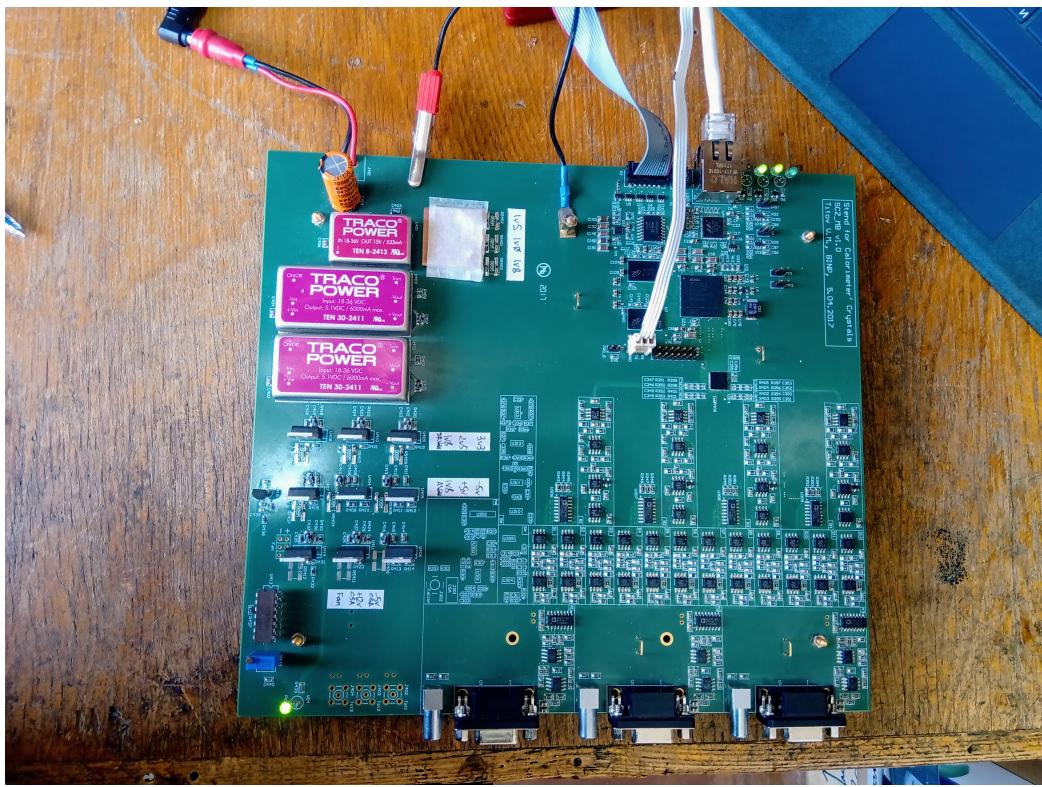


Рис. 2: Фотография стенда

5 Операционная система

6 Веб-сервер

6.1 Серверная часть

6.2 Клиентская часть

На рисунке() представлен вид пользовательского веб интерфейса.

7 Заключение

8 Список литературы

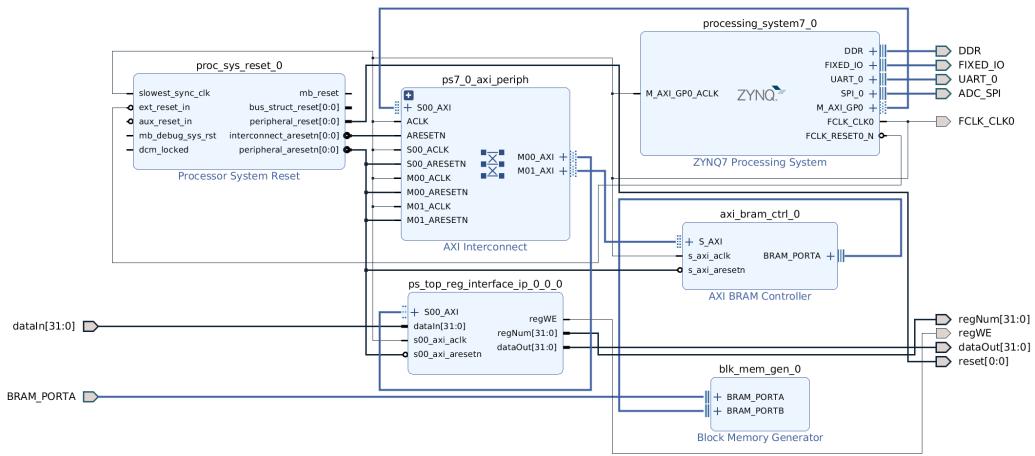


Рис. 3: Блок-схема установки

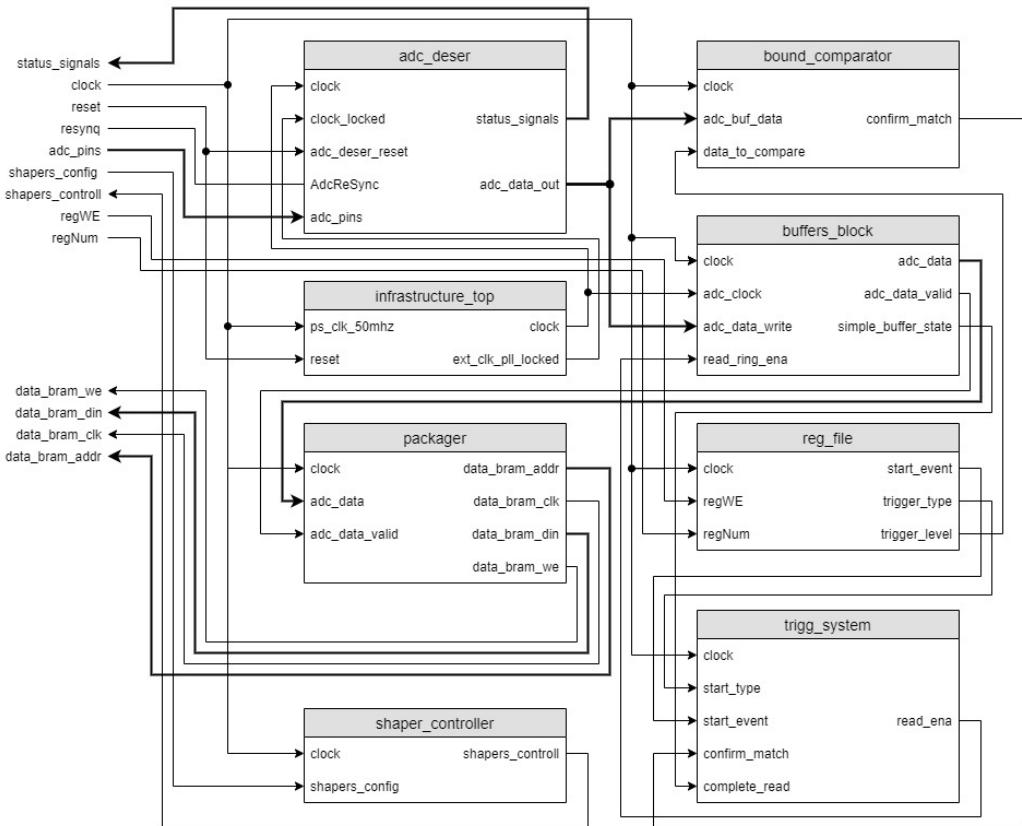


Рис. 4: Блок-схема установки

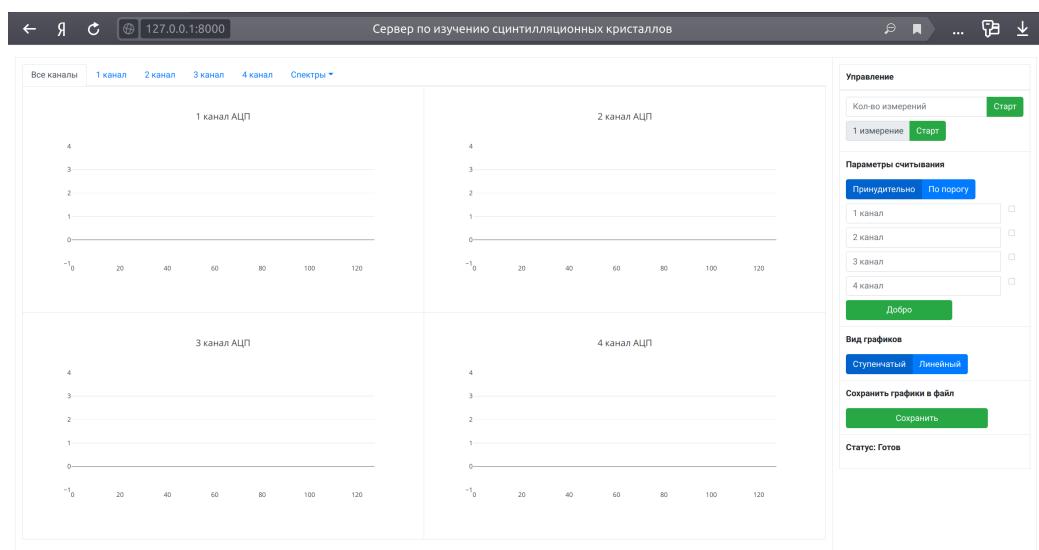


Рис. 5: Пользовательский веб-интерфейс