



ОТЧЁТ О НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ: «ИЗУЧЕНИЕ КРОСС-ТОКОВ В ТЕСТОВОЙ ПЛАТЕ РЕТІРОС2А»

Научный руководитель: Дубинин Филипп Андреевич,
старший преподаватель кафедры 40

Студент: Козлов Андрей Александрович Б21-102



Введение

В современных ядерно-физических экспериментах активно применяется многоканальная электроника, расширяющая возможности изучения процессов в физике элементарных частиц. Однако использование многоканальной электроники влечёт за собой возникновение нежелательных аппаратных явлений, влияющих на качество получаемых данных.

Одним из таких явлений является шумовой эффект кросс-ток (cross-talk). В рамках данного явления один из каналов начинает генерировать шумы в одном или нескольких соседних, что считается нежелательным воздействием, приводящим к искажению экспериментальных данных.

Изучение явления кросс-тока в рамках экспериментального использования тестовой платы РЕТІROC2А

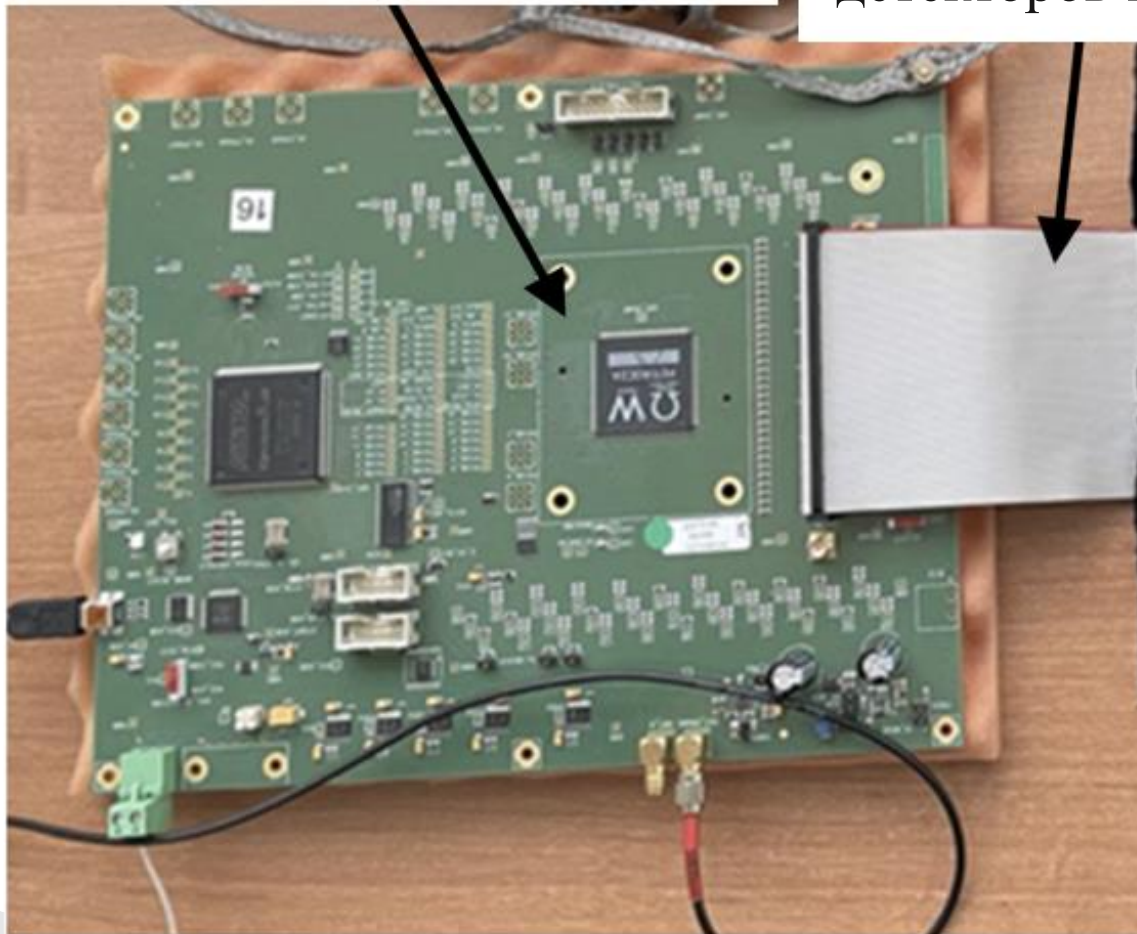
Задачи:

- Поиск и наблюдение кросс-ток эффектов в каналах платы
- Определение амплитуды кросс-токовых событий
- Определение оптимальных методов борьбы с кросс-токами

Макет ПЭТ

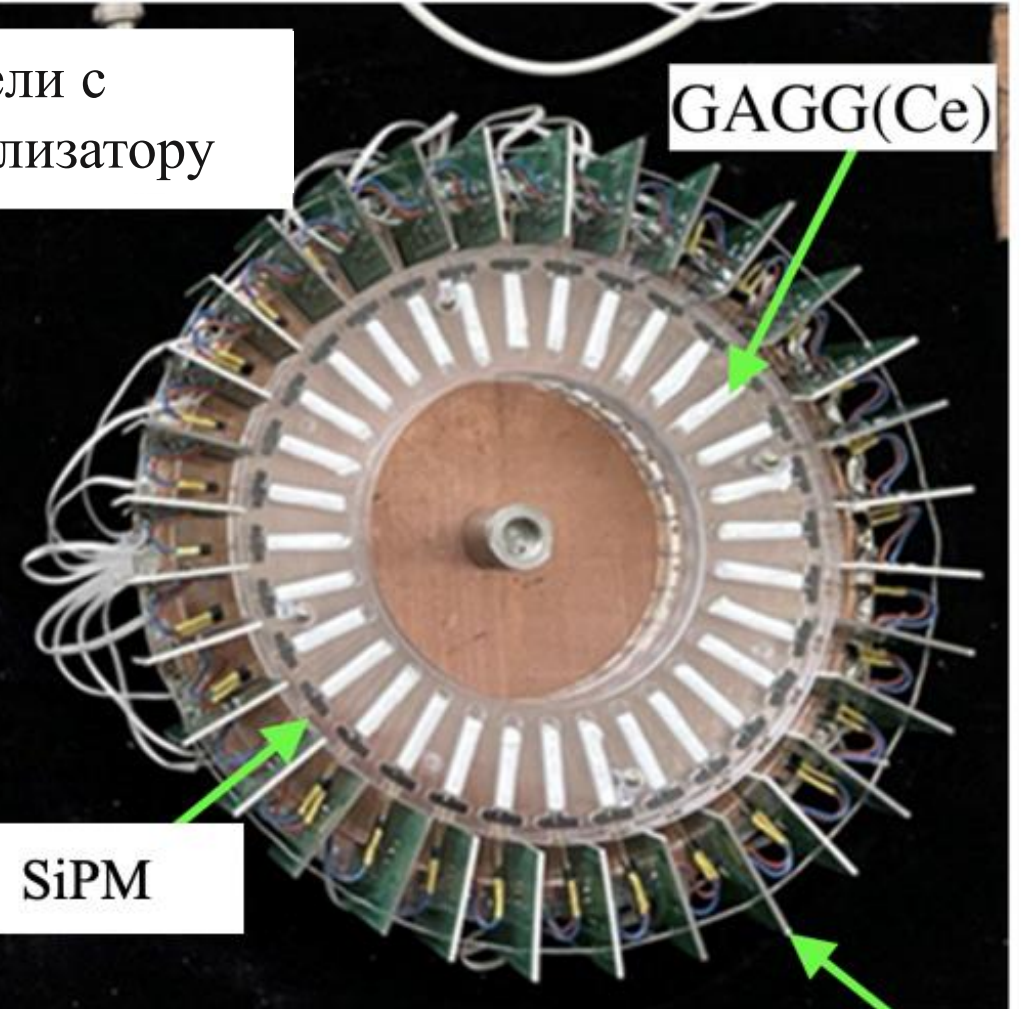
32-канальная плата Retiros2A

Сигнальные кабели с
детекторов к анализатору



SiPM

GAGG(Ce)



Плата питания

Лабораторная установка

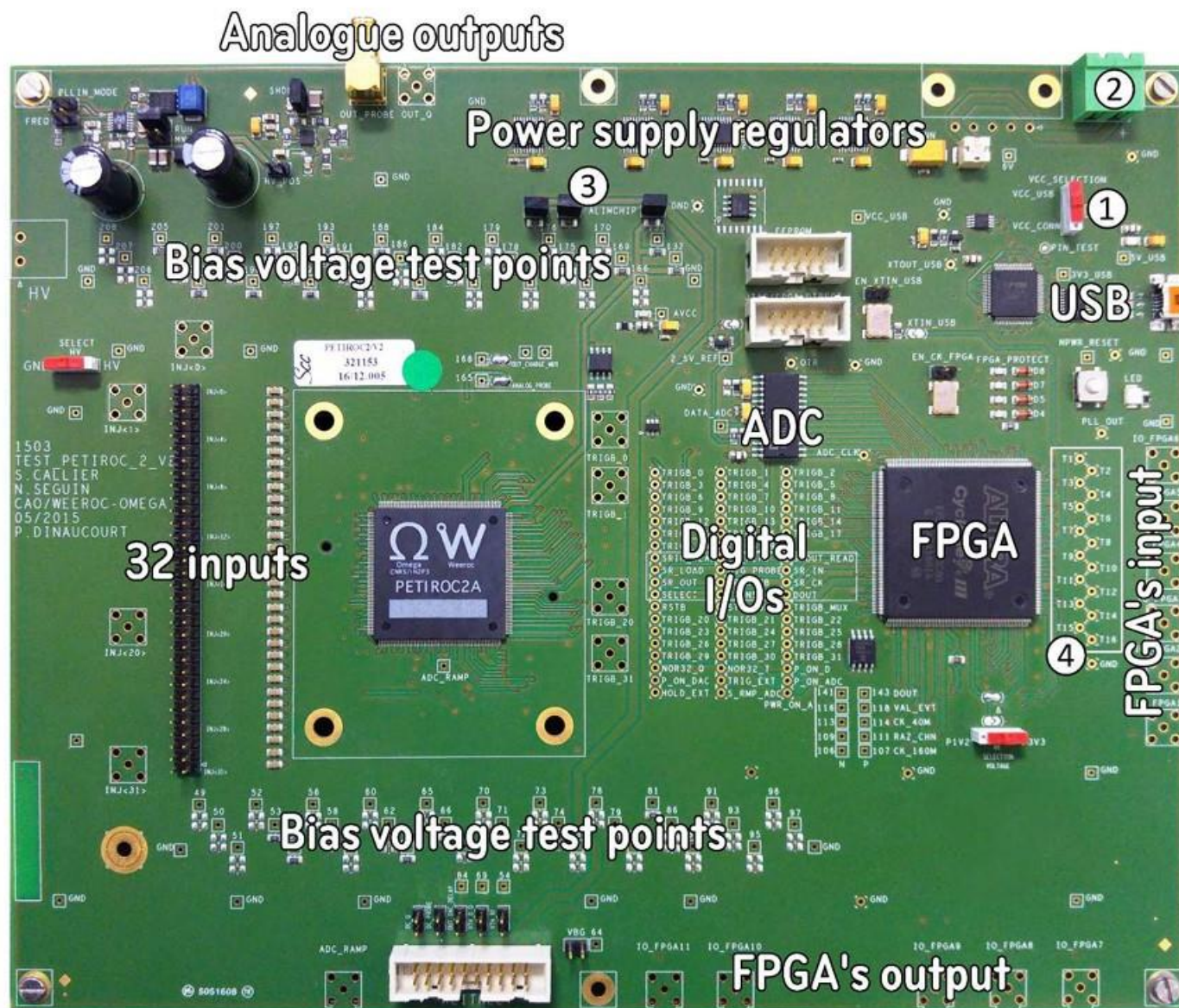


Рис. 1 - Тестовая плата Petiroc2A (вид сверху)

1. VCC_Selection – переключатель режима питания микросхемы
2. Коннектор для подачи питания на плату (6 V)
3. Регуляторы питания
4. Тестовые точки подключения для ПЛИС (программируемой логической интегральной микросхемы)

Моноканальное исследование при помощи генератора

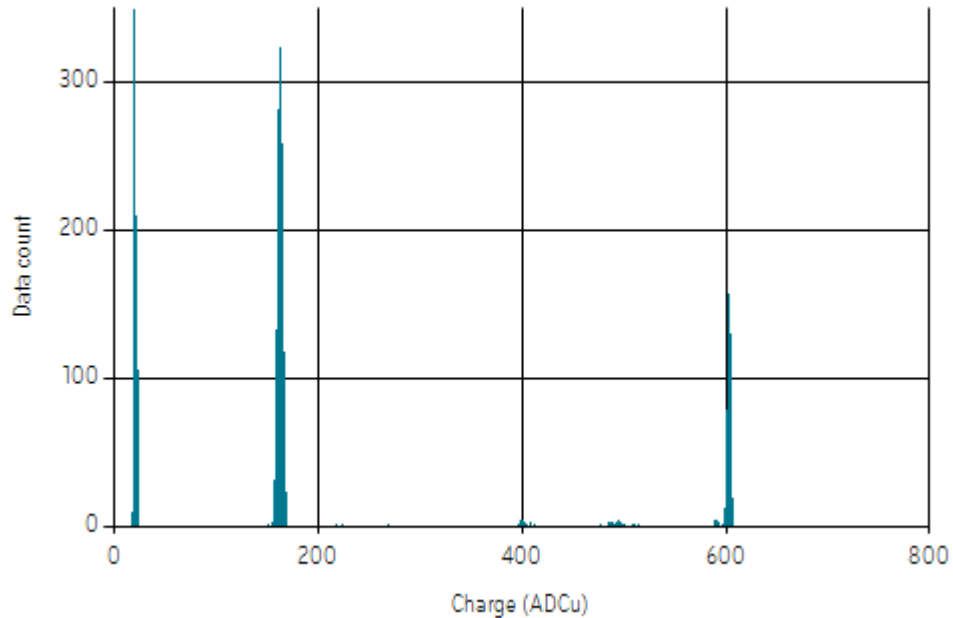


Рис.2 – зарядовая гистограмма 18 канала при подключённом к нему генераторе

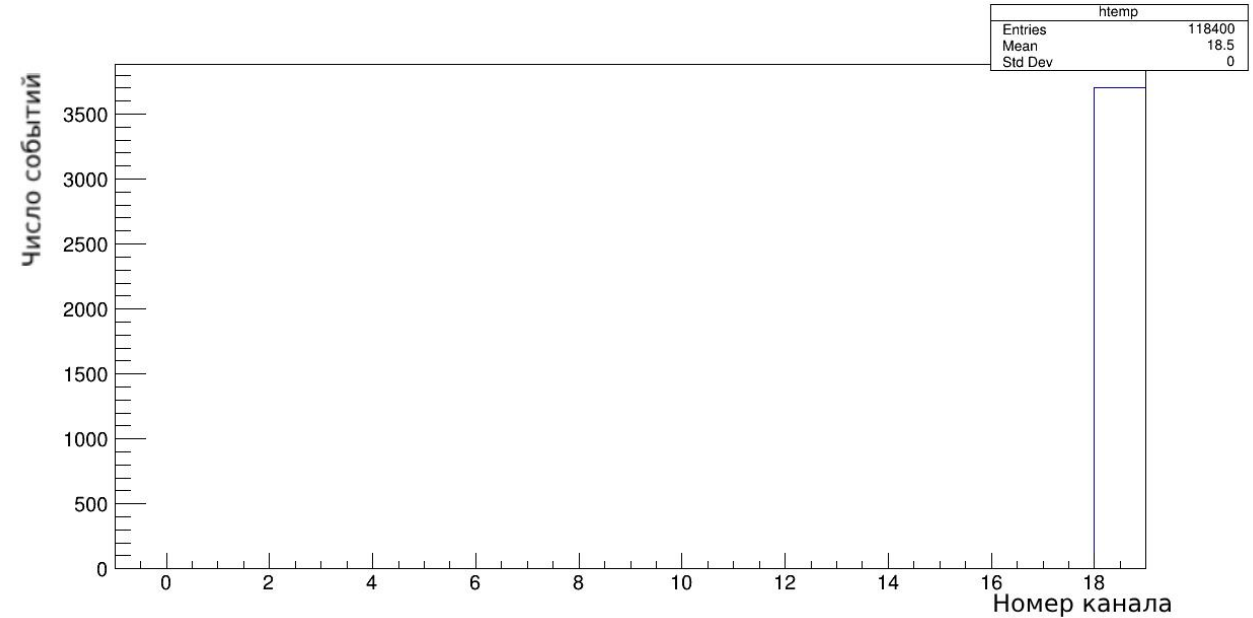


Рис.3 – гистограмма каналов платы в отсутствие кросс-токов при подключённом к 18 каналу генераторе

Кросс-ток в каналах платы

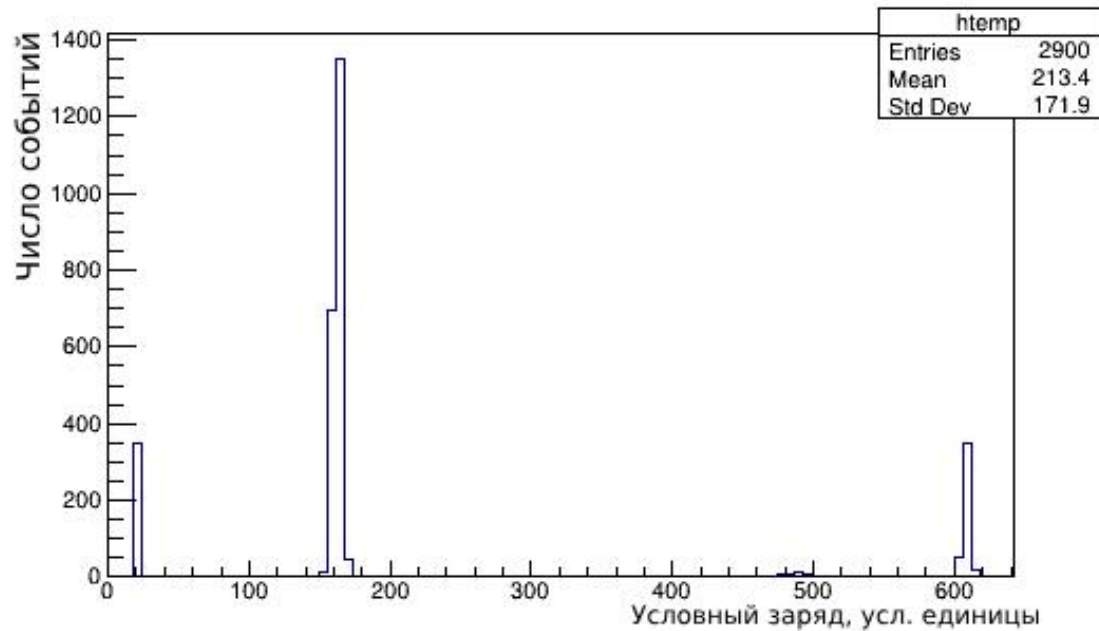


Рис.4 – зарядовая гистограмма 20 канала при подключённом к нему генераторе

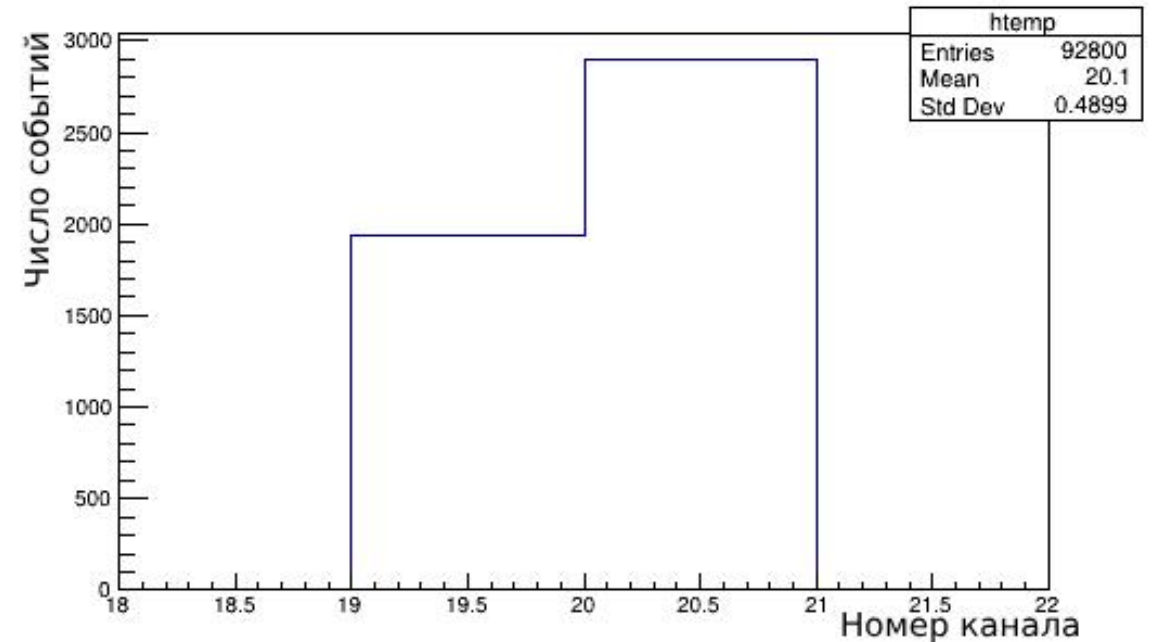


Рис.5 – гистограмма вхождений в каналы при подключении генератора к 20 каналу

Расчёт амплитуды кросс-тока каналов

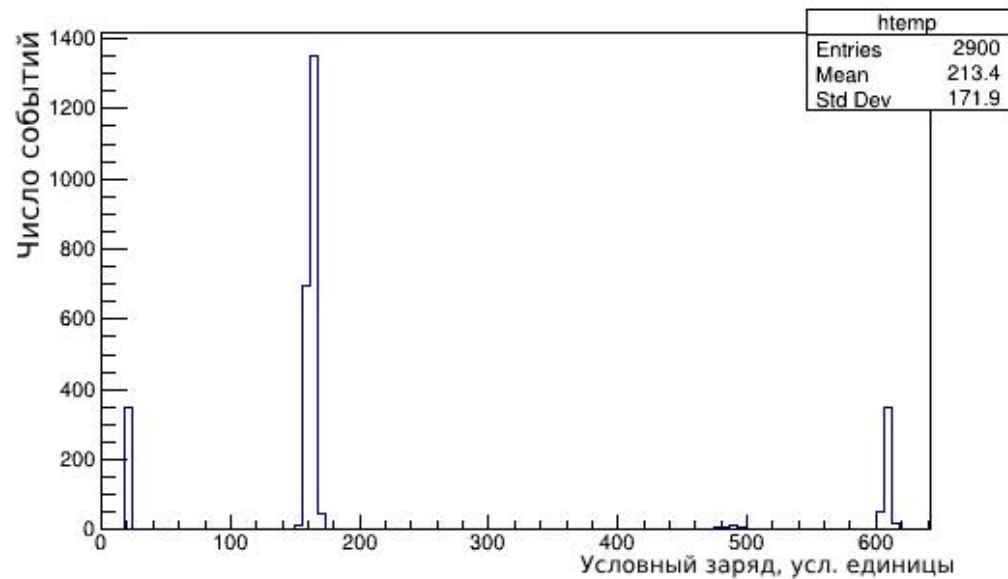


Рис.6 – зарядовая гистограмма 20 канала при подключённом к нему генераторе

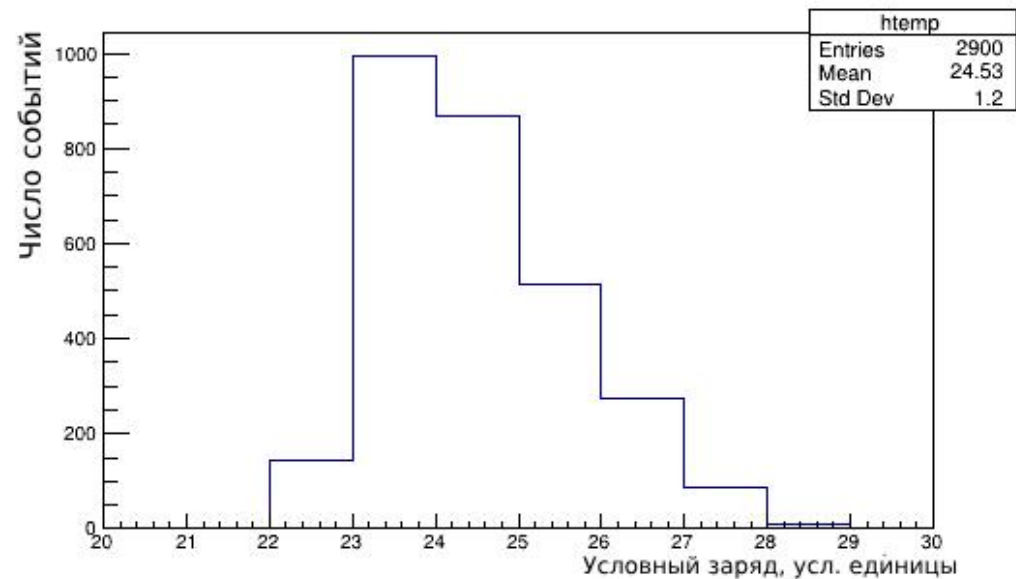


Рис.7 – зарядовая гистограмма 19 канала при подключённом к 20 каналу генераторе

Расчёт амплитуды кросс-тока каналов

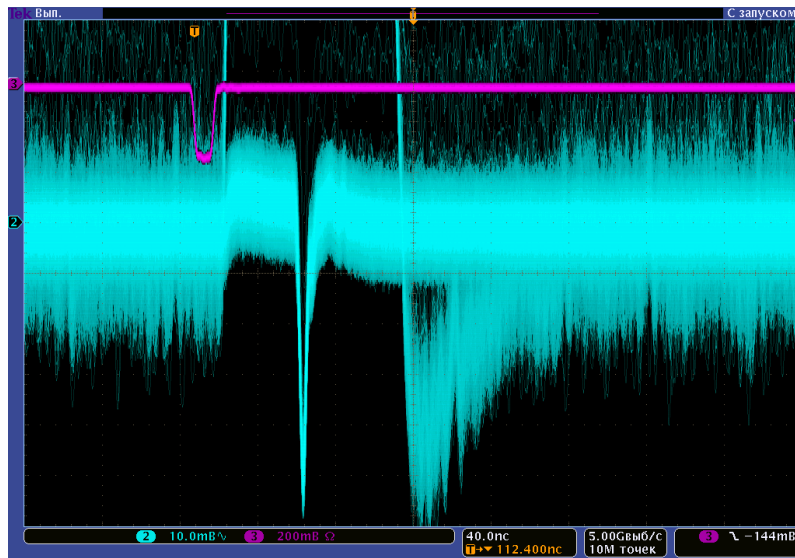


Рис.8 – осциллограмма сигнала с кросстоком, дающим триггер системы

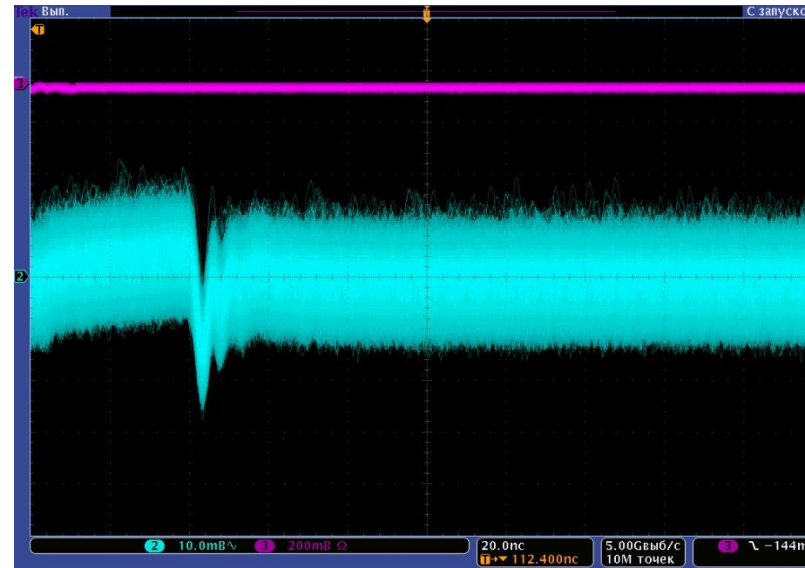


Рис.9 – осциллограмма сигнала с формирователя заряда 19 канала при подключённом к 20 каналу генераторе

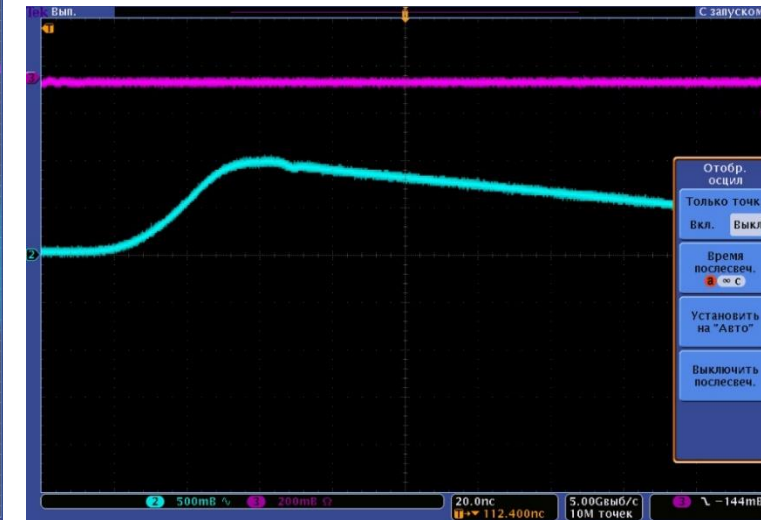


Рис.10 – осциллограмма сигнала с формирователя заряда 20 канала при подключённом к нему генераторе

$$\frac{U_{\text{кросс}}}{U_{\text{генератор}}} = 0,026 \pm 0,004$$

Амплитуда кросс-тока мала в сравнении с амплитудой сигнала генератора

- На примере тестовой платы Petiros2A было исследовано явление кросс-тока каналов
- Установлен факт наличия кросс-тока между соседними каналами платы
- Определена амплитуда кросс-токовых импульсов, возникающих в каналах платы
- Малая амплитуда кросс-токовых импульсов позволяет отфильтровать их вместе с остальными шумами без риска потери полезных событий



МИФИ

Национальный
исследовательский
ядерный университет

**Спасибо за
внимание!**

Дополнительный слайд №1

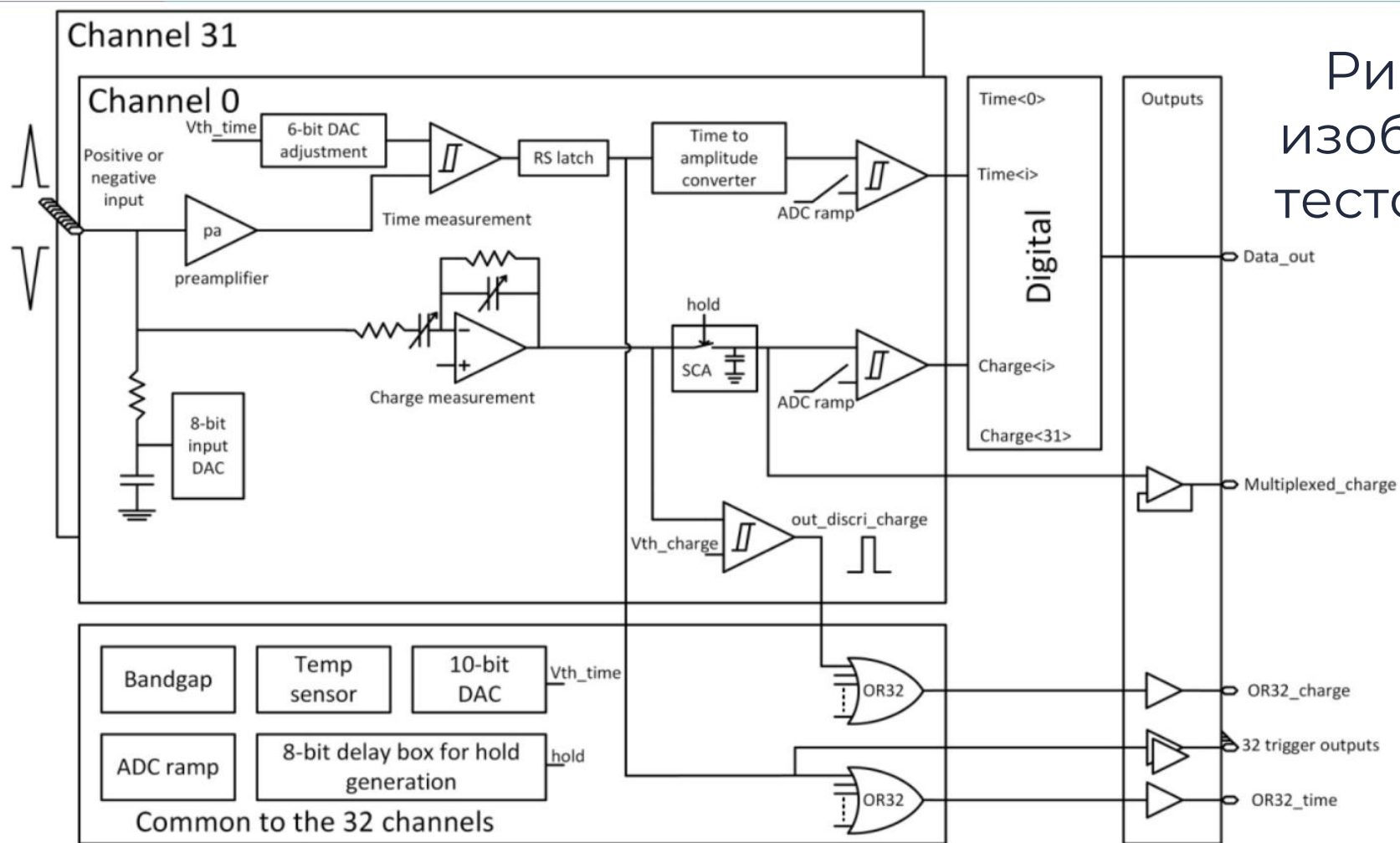


Рис.11 Схематическое изображение элементов тестовой платы Petiros2A