

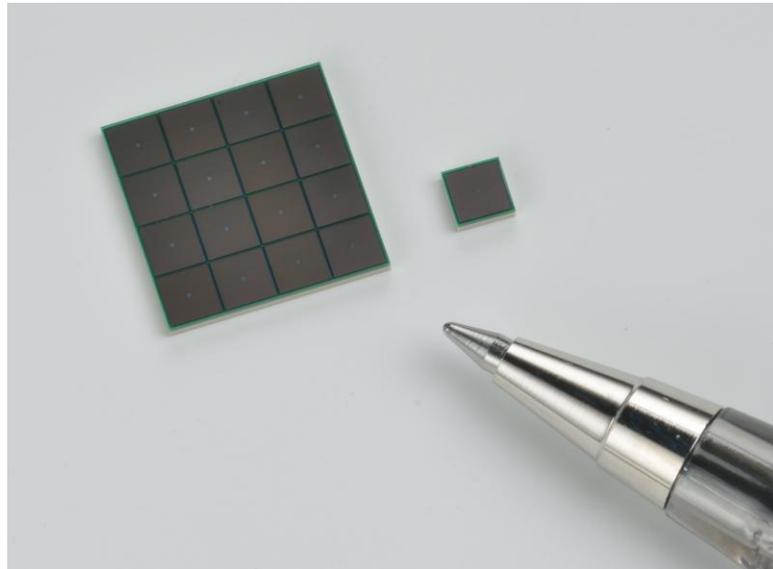
Стабильность системы генератор-светодиод-ФЭУ

Студент: Райт А.В.

Научный руководитель: Дубинин Ф.А.

Введение

- В настоящее время широкое распространение получают позиционно-чувствительные детекторы на основе неорганических сцинтиляторов.
- Области применения: колориметры, гамма-спектрометры (для ядерной медицины), установки на жидком аргоне, ксеноне.
- Регистрация вспышки при помощи матрицы SiPM
- Матрица SiPM требует калибровки отклика



Особенности SiPM

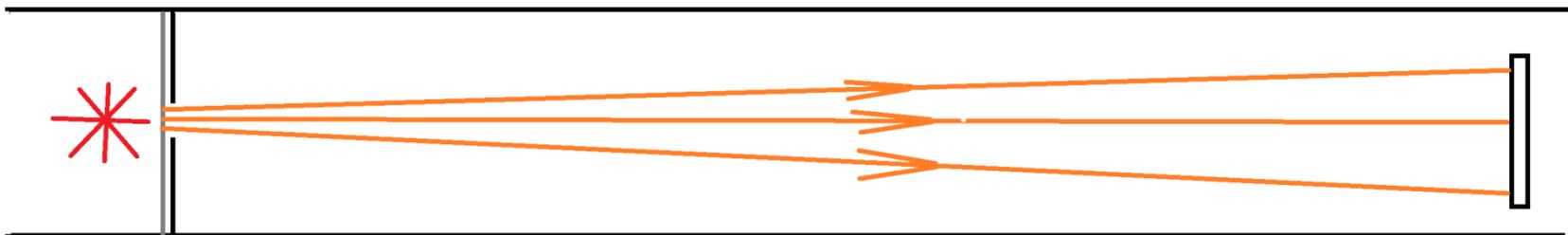
- Кремниевый многопиксельный лавинный фотодиод, работающий в гейгеровском режиме- SiPM (Silicon Photomultiplier)- альтернатива ФЭУ
- Сильная зависимость показаний от температуры
- Сильная зависимость показаний от приложенного обратного напряжения

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

- Создание устройства для быстрой калибровки отклика матрицы SiPM
- Точность 1 %
- Время набора статистики порядка нескольких минут
- Малое количество фотонов: 100-1000
- Малая длительность импульса (порядка десятка нс)
- Требуется для калибровки при создании устройства с матрицей SiPM и в ходе эксплуатации
- Установка состоит из двух частей: оптическая и электронная

Концепты устройства

- Поканальная калибровка. Отклонен из-за большой длительности замеров.
- Равномерное освещение матрицы. Отклонен из-за техническое сложности.
- Заведомо неоднородный источник света- точечный. Состоит из светодиода, матовой поверхности, диафрагмы с отверстием.



Проблемы при тестовом запуске

- При тестовом запуске системы светодиод-одиночный SiPM столкнулись с отсутствием «плато»
- Причиной может служить изменение температуры SiPM, напряжения, подаваемого на SiPM, нестабильность работы генератора сигналов, нестабильность работы светодиода

Проверка системы генератор ИМПУЛЬСОВ-СВЕТОДИОД

- **Цель работы:** измерение характерного времени для переходных процессов системы «генератор импульсов-светодиод» при помощи двух ФЭУ, расположенных на одинаковом расстоянии от светодиода.
- **Приборы и оборудование:** осциллограф Teledyne Lecroy, генератор импульсов, ФЭУ-85, ФЭУ-130, светодиод.

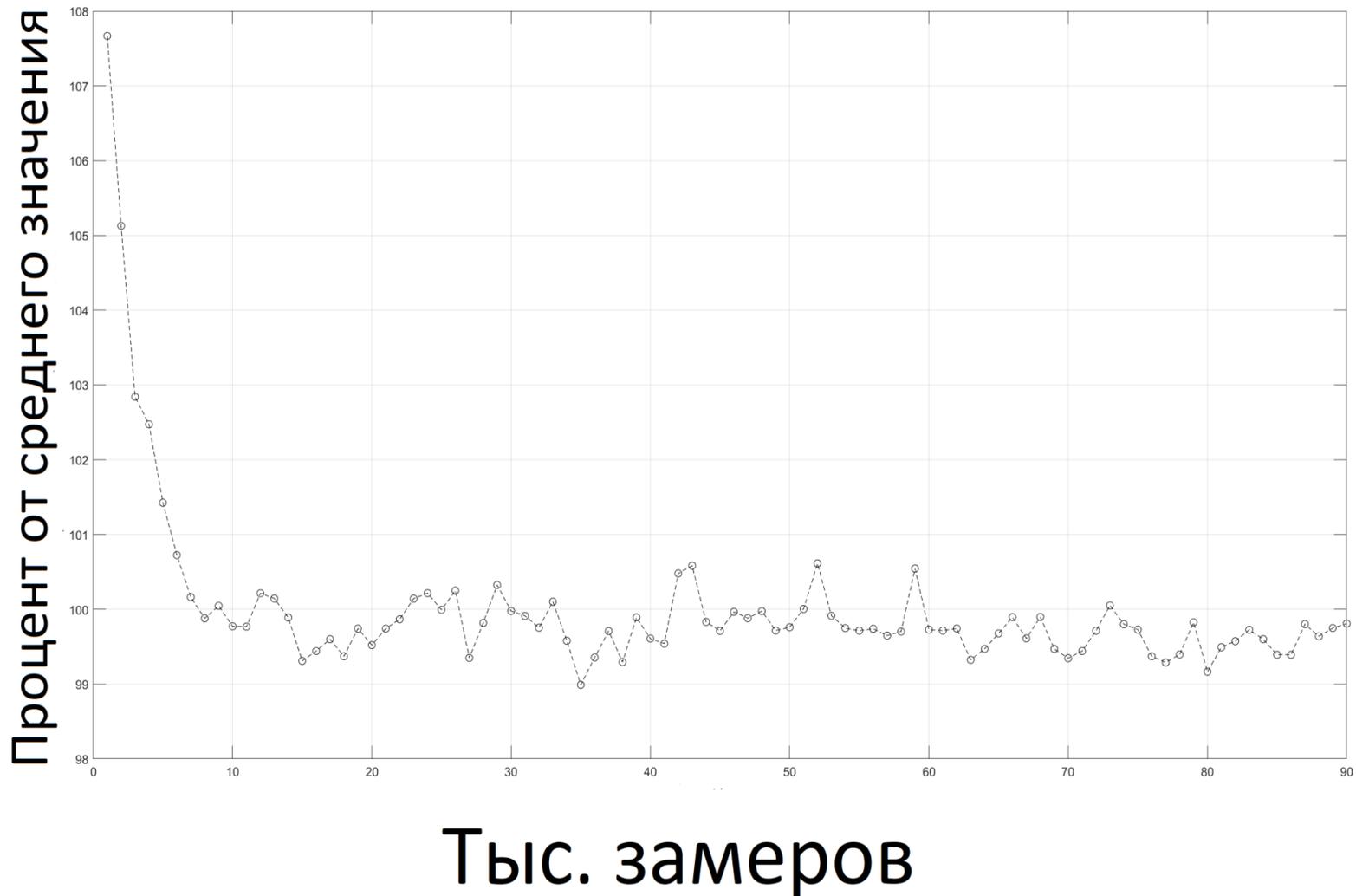


Проверка части системы генератор ИМПУЛЬСОВ-СВЕТОДИОД

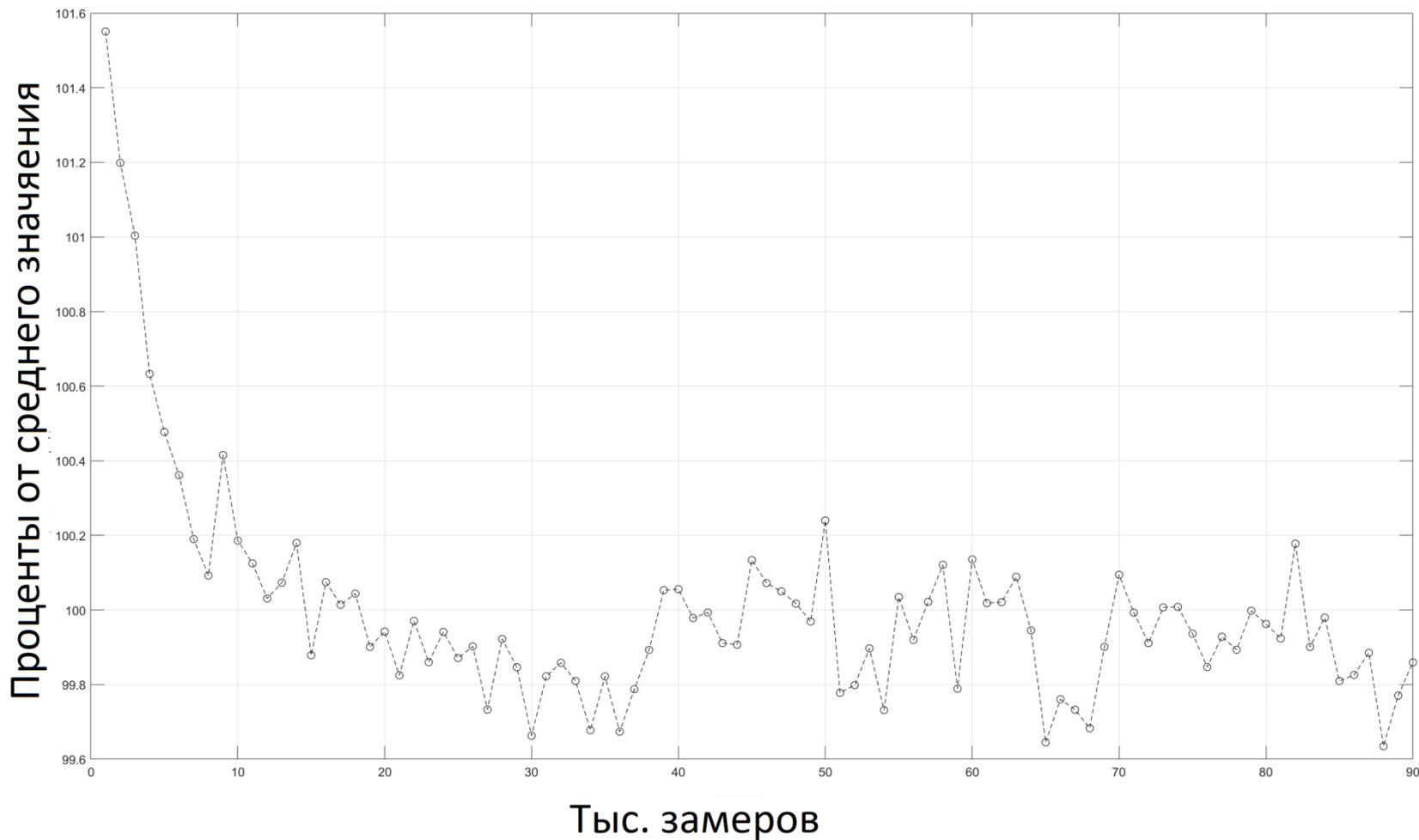
- Осциллографом измерялся тренд по заряду с вычетом пьедестала. Время 1 тыс. замеров соответствует примерно 15с (14,7с) (97 тыс. замеров занимает 23 мин 46с)



Выключение генератора импульсов на 1 минуту (время переходного процесса $6 * 15c = 90c$)



Отключение светодиода на время 2 минуты (время переходного процесса $3 * 15c = 45c$)



Заключение

- При работе с данным оборудованием с заданной точностью в 1 процент требуется учитывать переходные процессы порядка 90с на переключения в генераторе сигналов.
- Отключение-включение светодиода может давать переходные процессы, длящиеся порядка 45с.
- Проверенное оборудование удовлетворяет требованиям, поставленным рассматриваемой задачей.
- Искомый дрейф показаний вероятнее всего придется искать в стабильности работы генератора напряжения и изменение температуры SiPM.

Спасибо за внимание!