«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В. ЛОМОНОСОВА»

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ОБЩЕЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

Система медленного контроля детектора iDREAM

Выполнил студент

Свиязов Максим Олегович

Научный руководитель

к.ф.-м.н., с.н.с. Чепурнов Александр Сергеевич

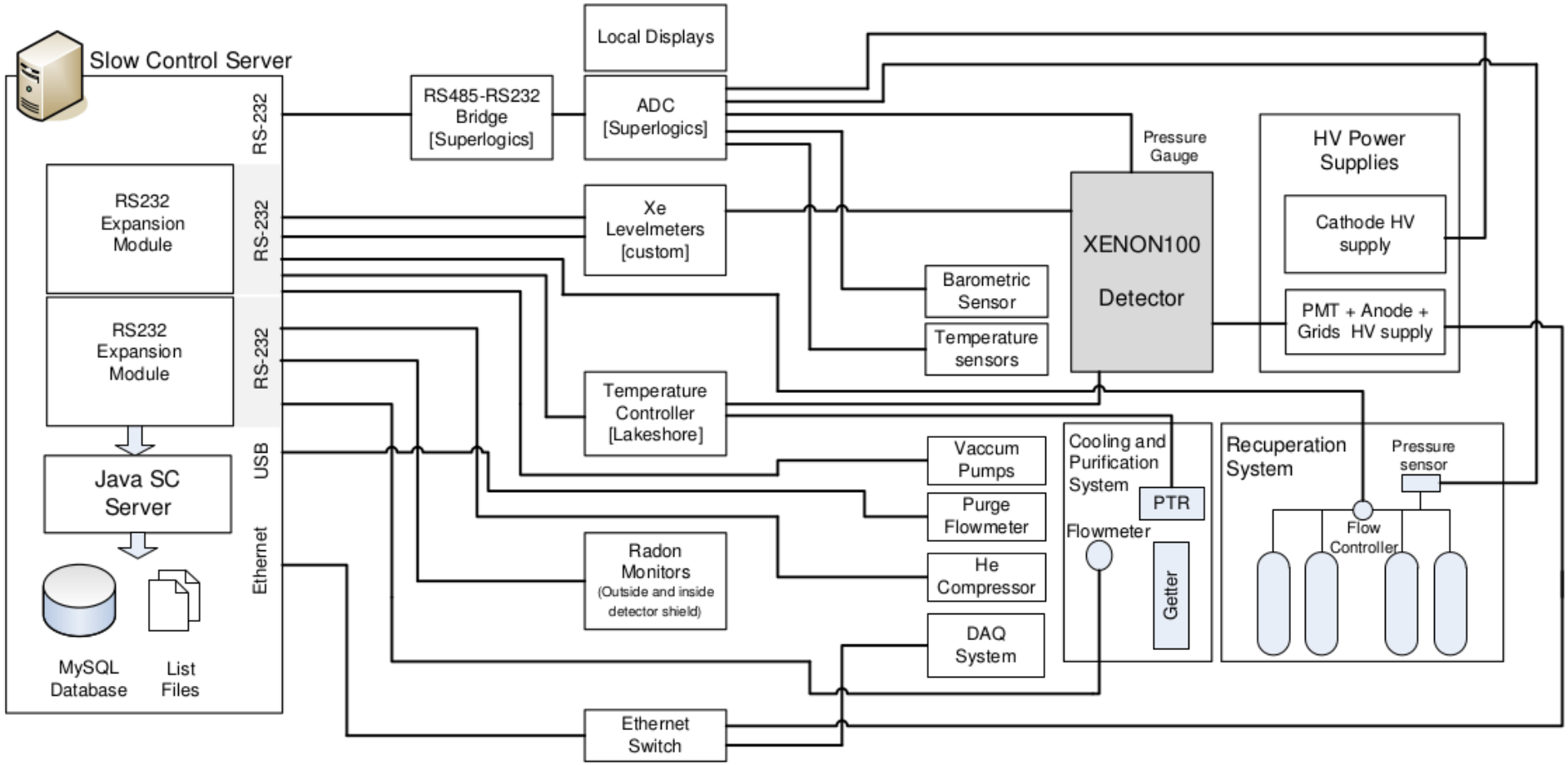
Москва 2020

Актуальность работы

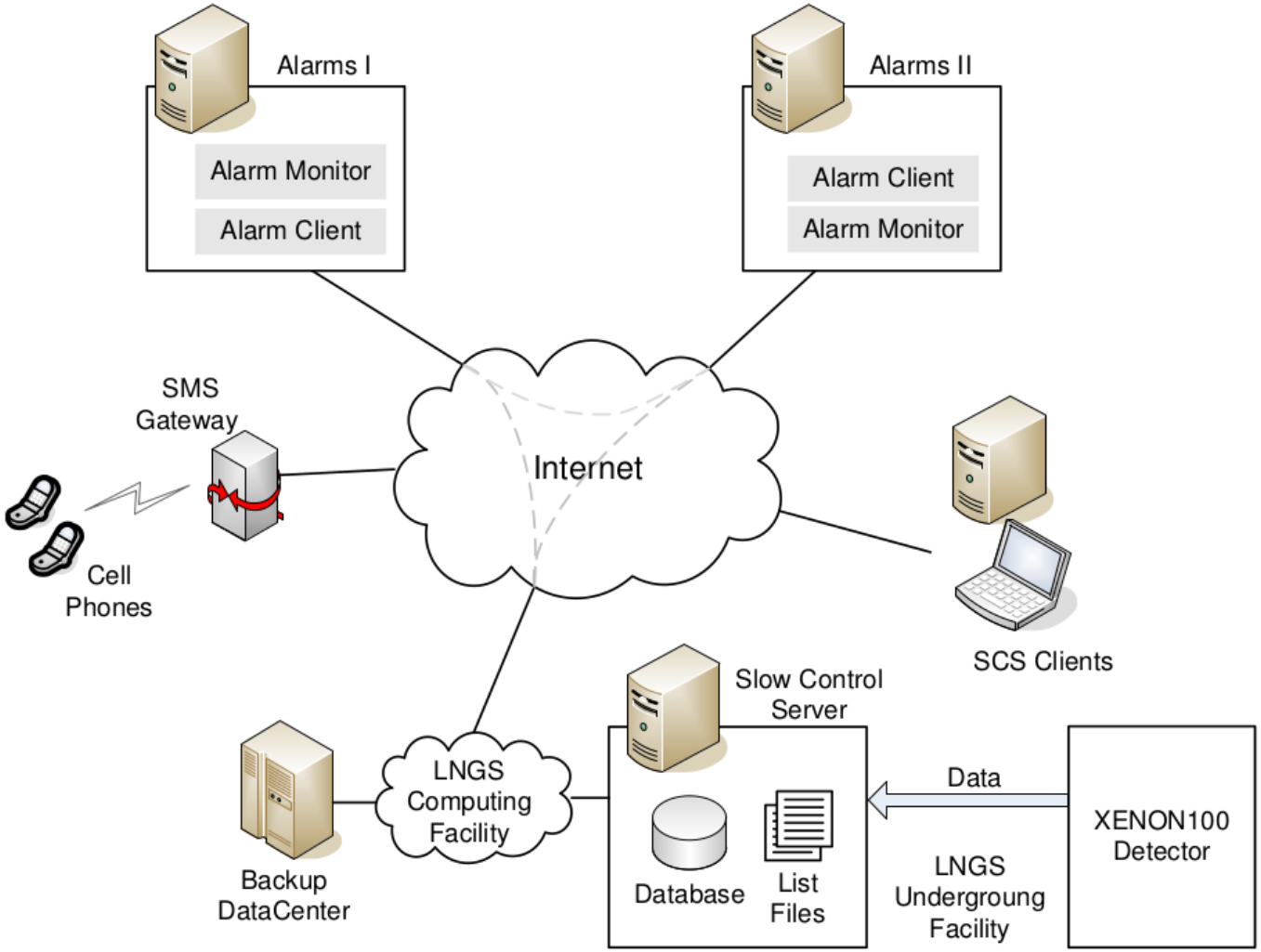
iDREAM – первый проект нейтринного детектора, который позиционируется именно как промышленный детектор, предназначенный для мониторинга состояния ядерных реакторов. Россия занимает важное место на международном рынке строительства атомных электростанций и обеспечения их функционирование, поэтому расширение списка стран—клиентов является предметом национального интереса. С другой стороны, пользование атомными реактороми должно находится под надежным контролем, и одним из перспективных инструментов такого контроля являются детекторы реакторных антинейтрино. Таким образом, задача создания простых, дешевых и надежных детекторов становится актуальной. Но функционирование ни одной современной физической установки такого уровня не может происходить без системы медленного контроля, позволяющей управлять аппаратной частью детектора, поэтому данная работа актуальна.

Постановка задачи: написание программы, служащей для объединения и управления компонентами детектора

Детектор XENON100
Архитектура аппаратной части

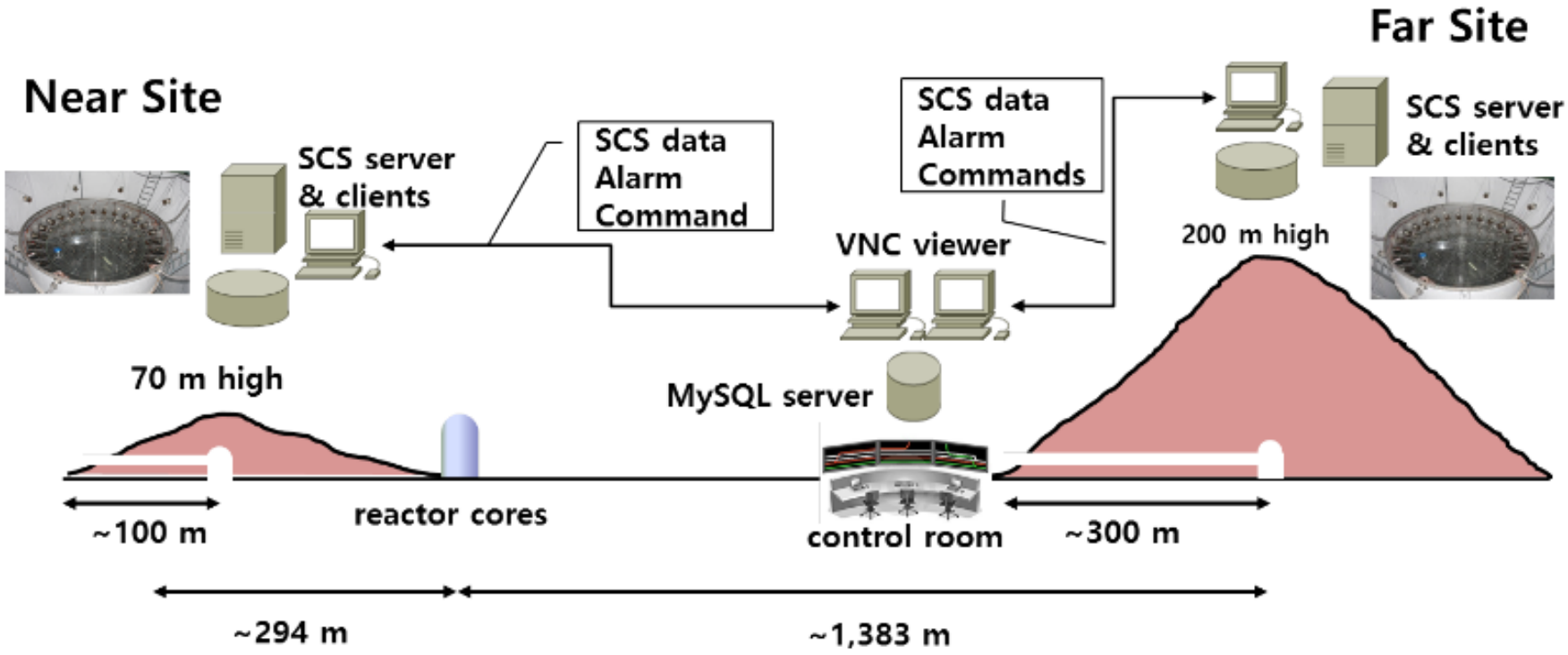


Детектор XENON100
Распределенная система СМК

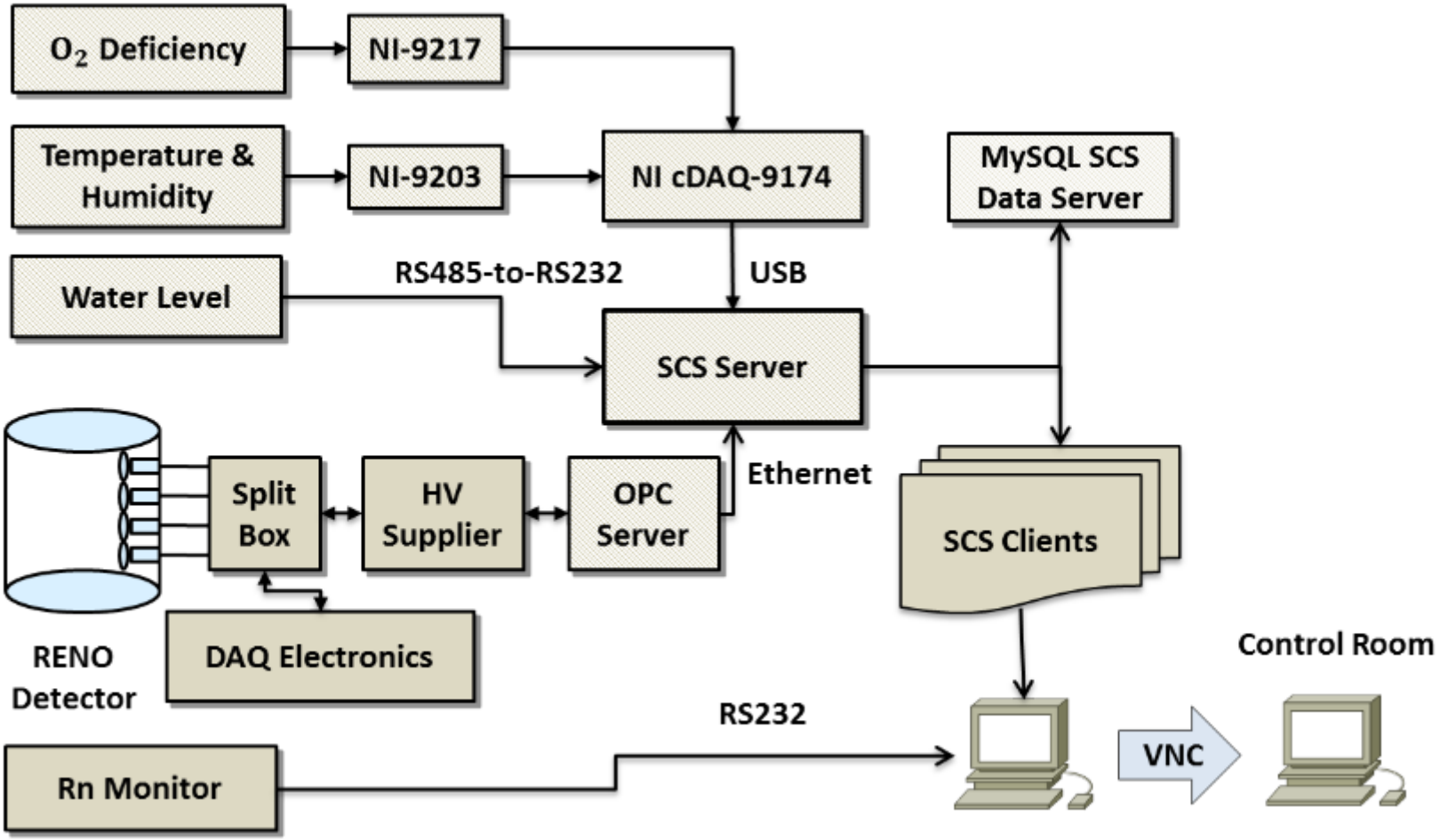


Детектор RENO

Схема эксперимента



Детектор RENO
Концептуальная схема СМК



Выбранные решения:

- шина CAN
- протокол CANopen
- язык LabView

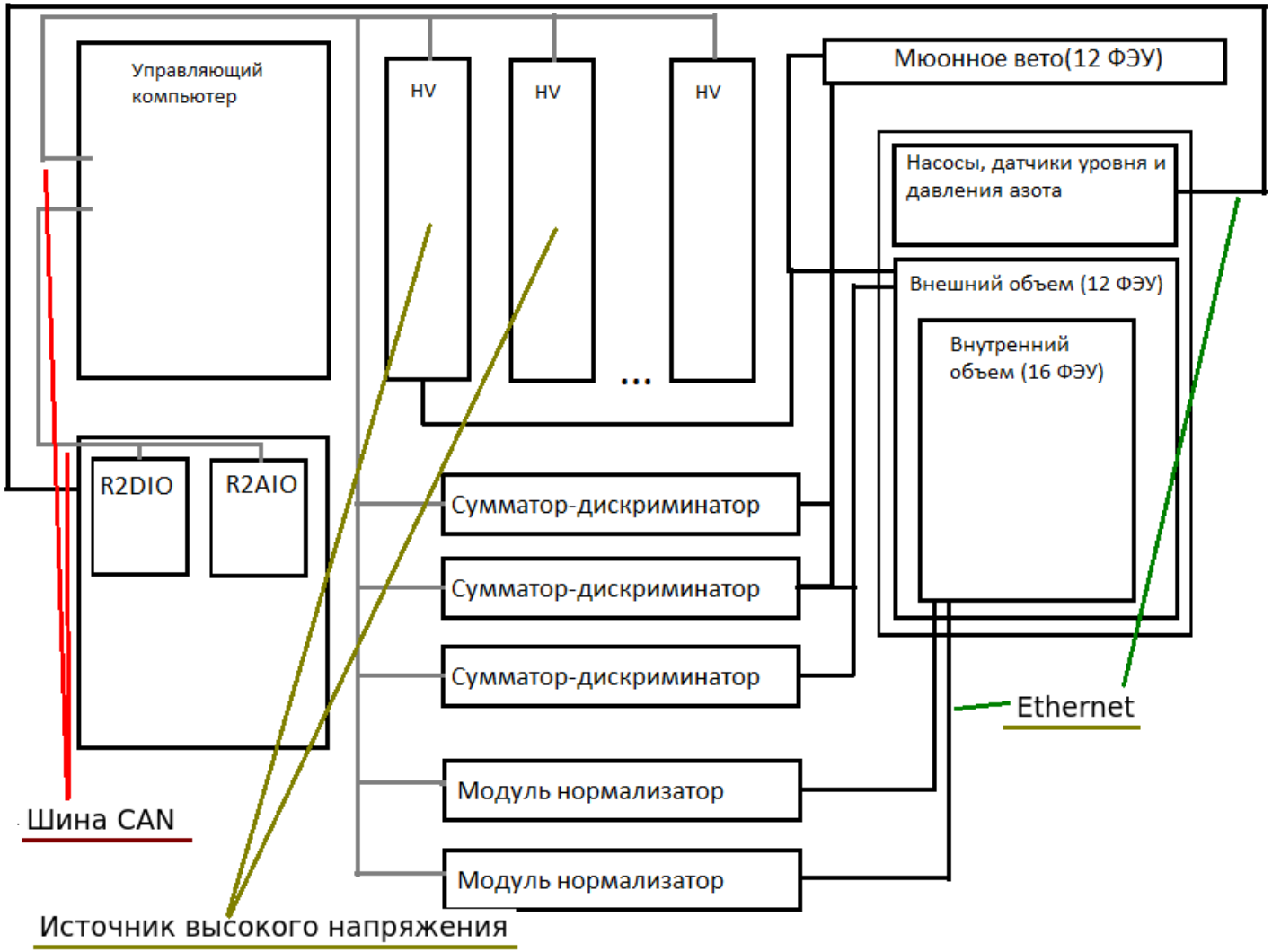
Основные свойства шины CAN:

- высокая надежность, достигаемая через многоуровневый контроль за доставкой сообщений
- является синхронной шиной, следовательно, годится для создания сетей, где часто возникает необходимость множеству устройств одновременно передавать данные

детектор iDREAM
Конструкция

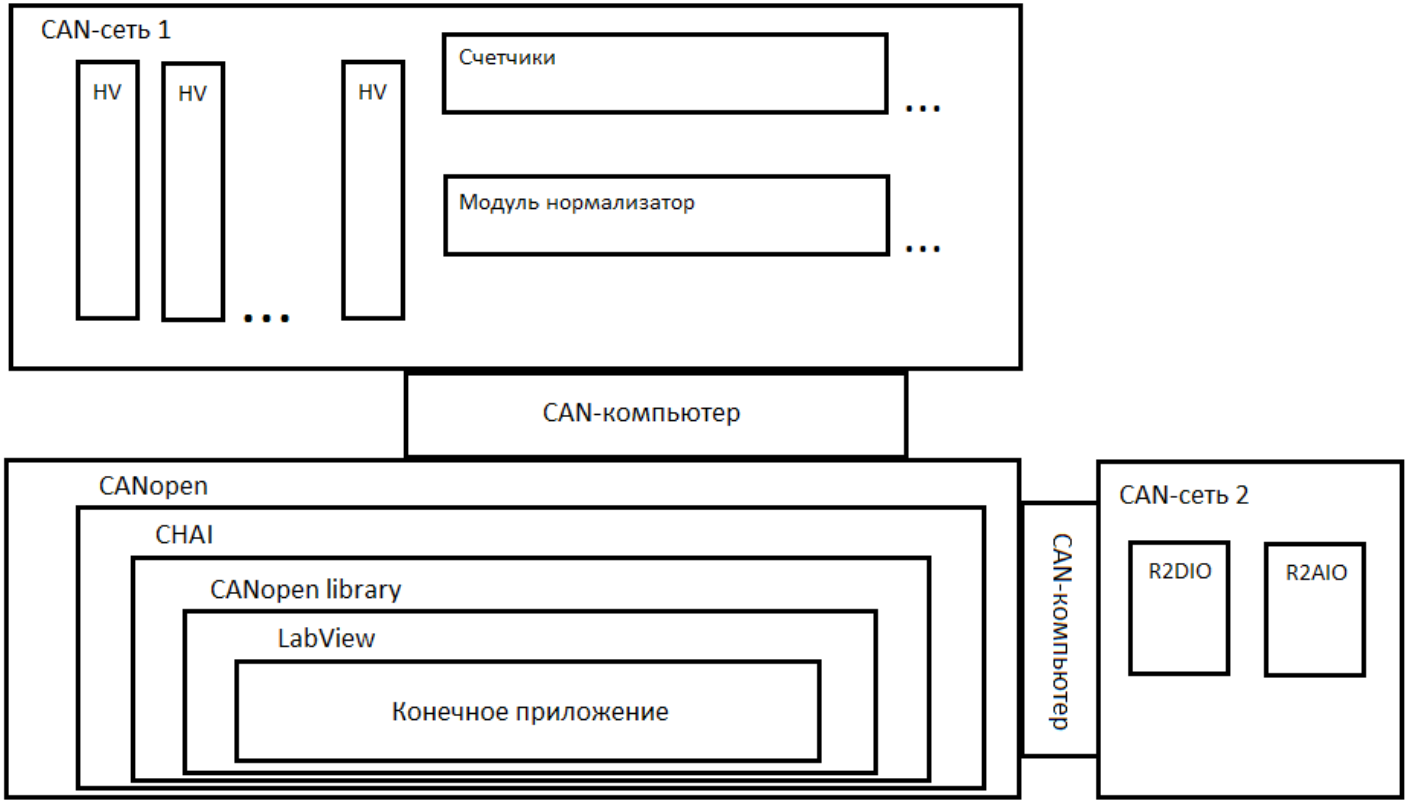
детектор iDREAM

Архитектура аппаратной части



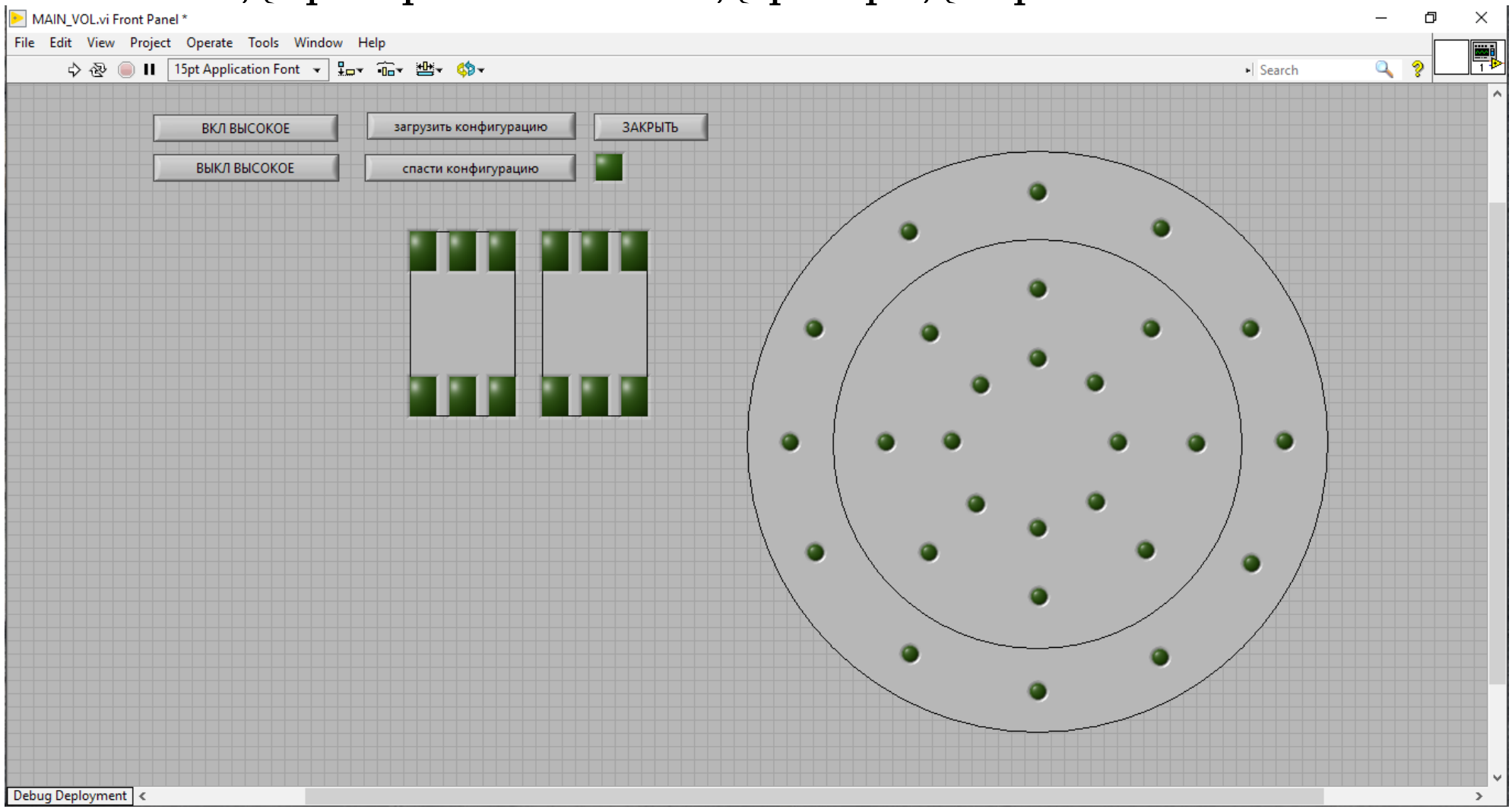
детектор iDREAM

Концептуальная схема СМК



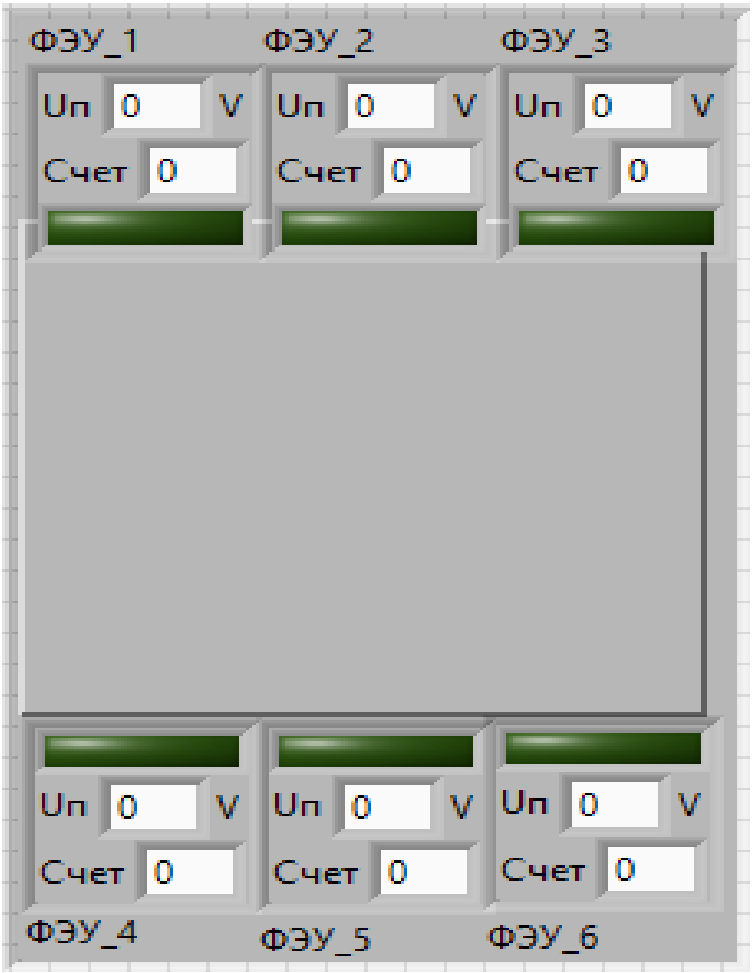
детектор iDREAM

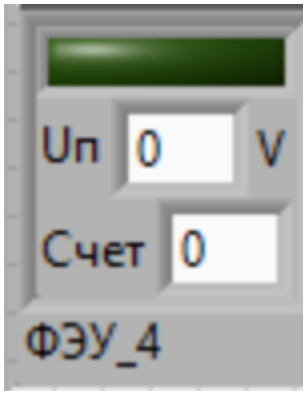
Вид приборной панели подприбора для работы с ФЭУ



детектор iDREAM

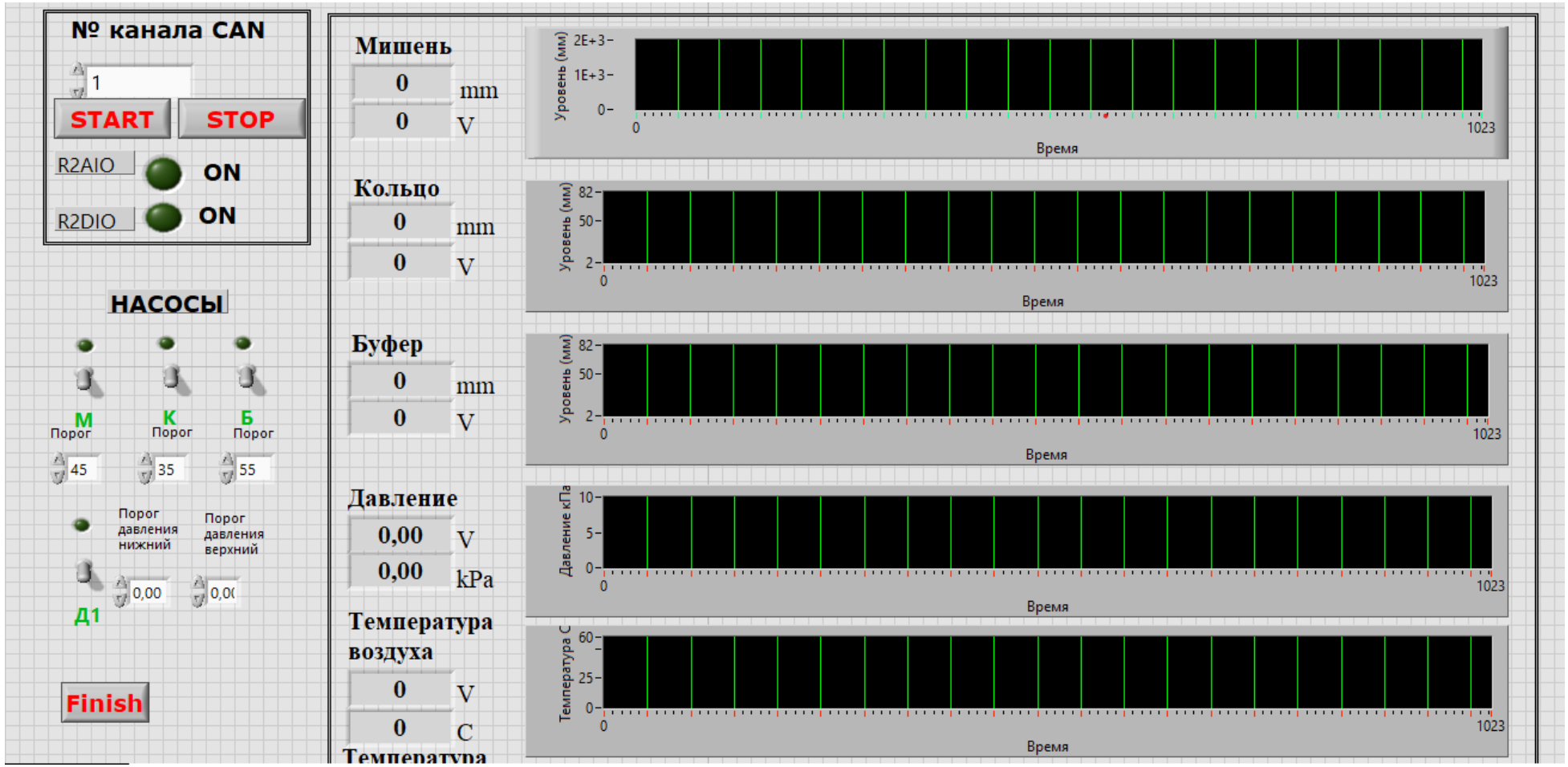
Кластеры пластины и ФЭУ





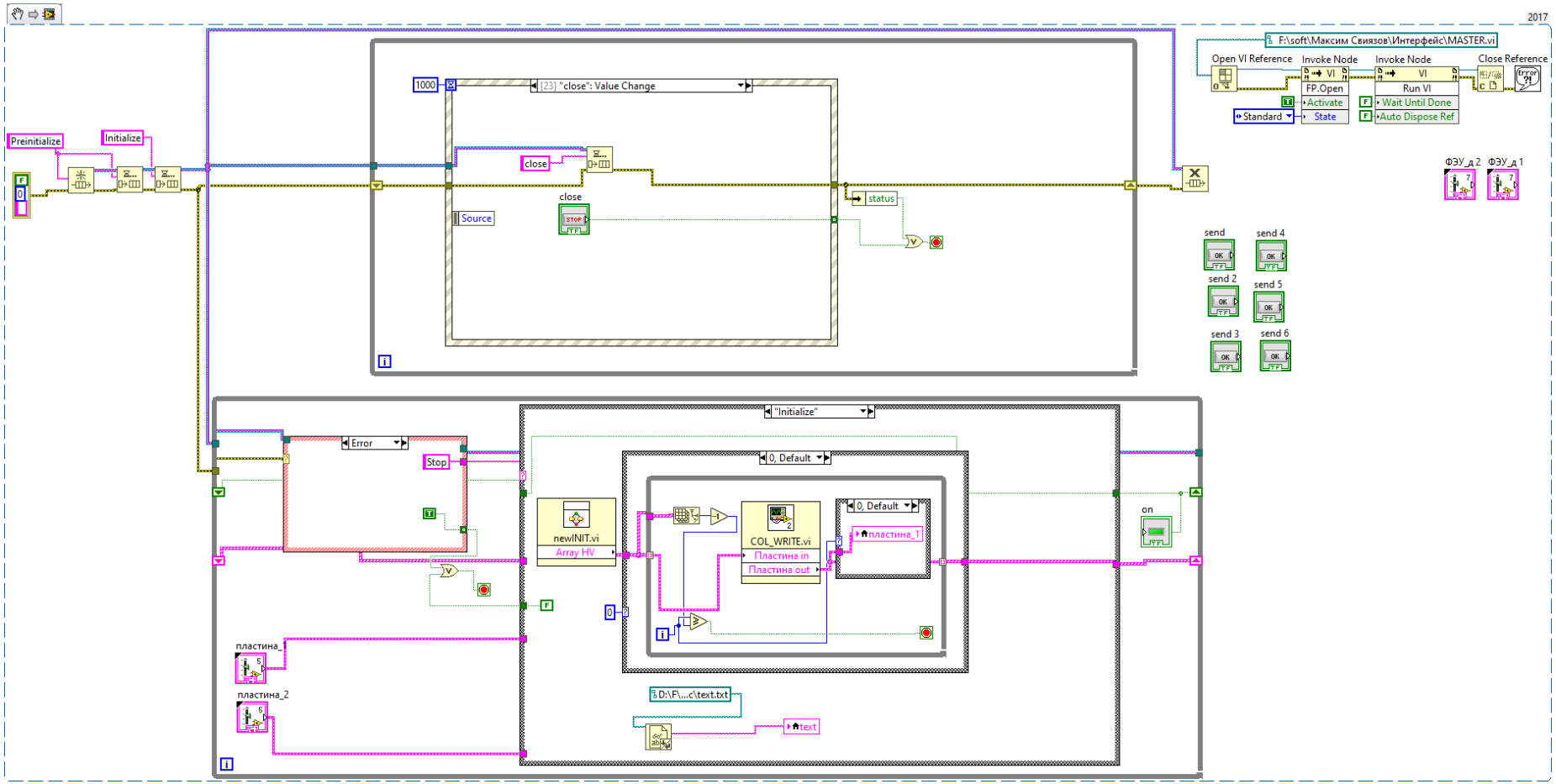
детектор iDREAM

Вид приборной панели подприбора для работы с насосами, датчиками уровня и др



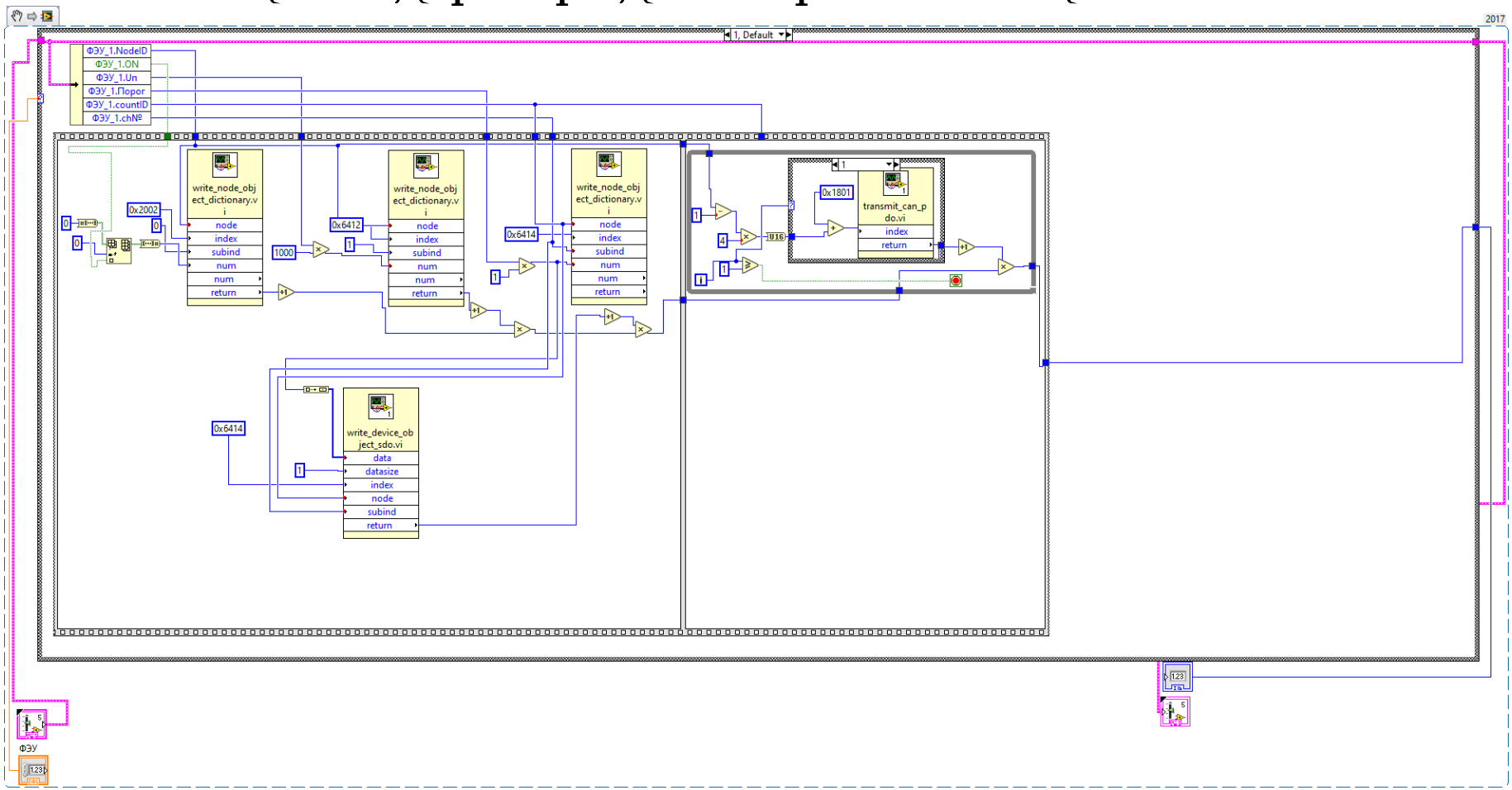
детектор iDREAM

Реализация базовой структуры виртуального прибора



детектор iDREAM

Реализация подприбора для отправки сообщений в CAN-сеть



Выводы

Выбранные средства позволили реализовать приложения, с помощью которых можно производить запуск, настройку и остановку детектора, применять, создавать и редактировать конфигурации, запускать модули вместе (для штатной работы) и по отдельности, что необходимо, когда детектор строится, проходит настройку и испытания.

Создана система медленного контроля промышленного детектора ректорных антинейтрино iDREAM, которая позволит внедрить в производство стабильный надежный в эксплуатации прибор, способный производить мониторинг состояния ядерного реактора