


Дипломная работа

Автоматизированная система дозирования жидкостей



Студент: Финаев В.О. (ИУ4-ДЗ)

Руководитель: Власов А.И.

Цели и задачи

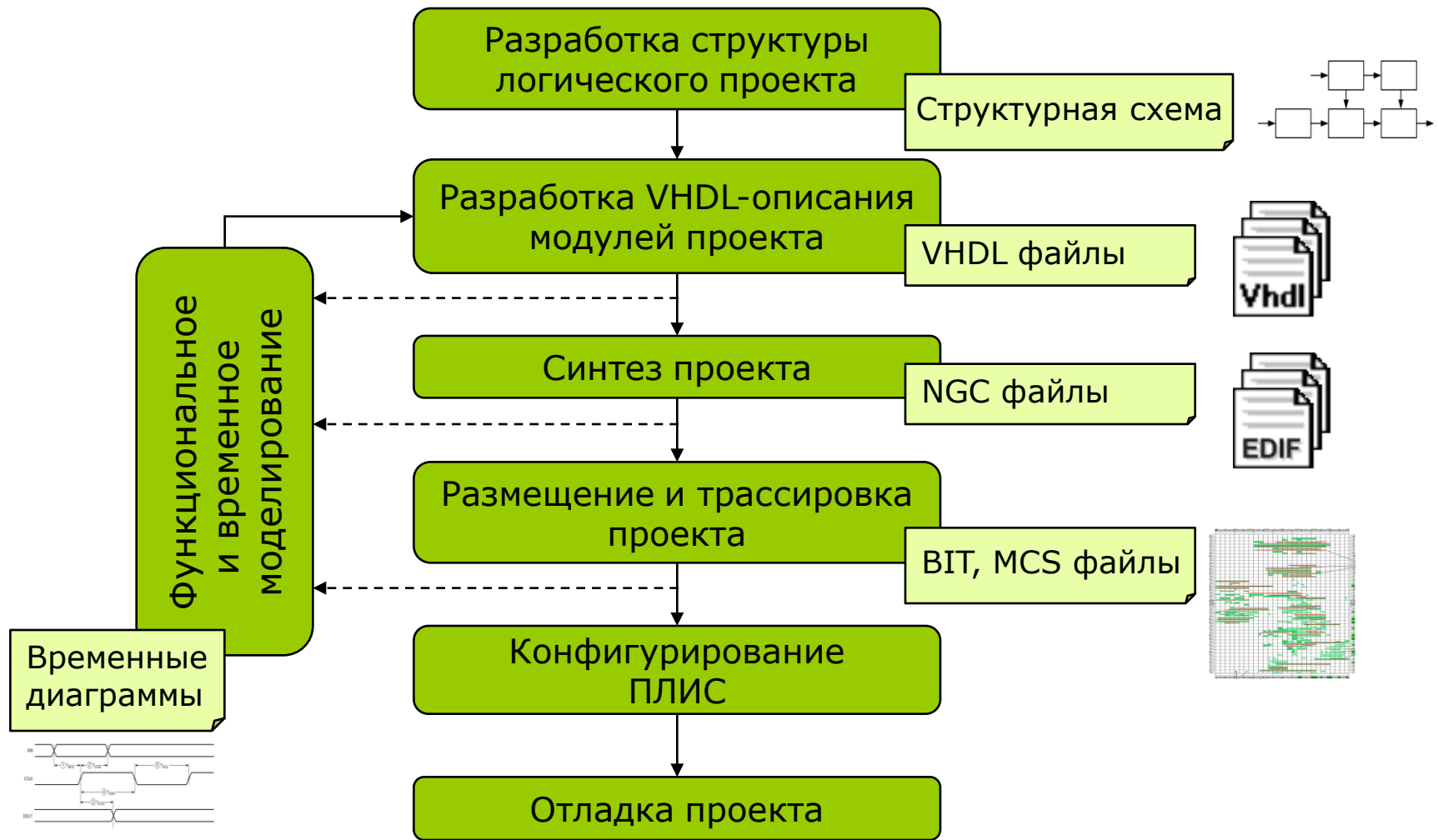
Цель

- Разработать автоматизированную систему дозирования жидкостей

Задачи

- Исследовать методы построения систем дозирования жидкостей и способы дозирования жидкостей
- Разработать структуру АСДЖ
- Разработать структуру контроллера АСДЖ
- Разработать логический проект ПЛИС контроллера АСДЖ
- Провести моделирование логического проекта
- Произвести конфигурацию ПЛИС инструментального модуля и отладку логического проекта

Этапы разработки цифровых устройств на ПЛИС



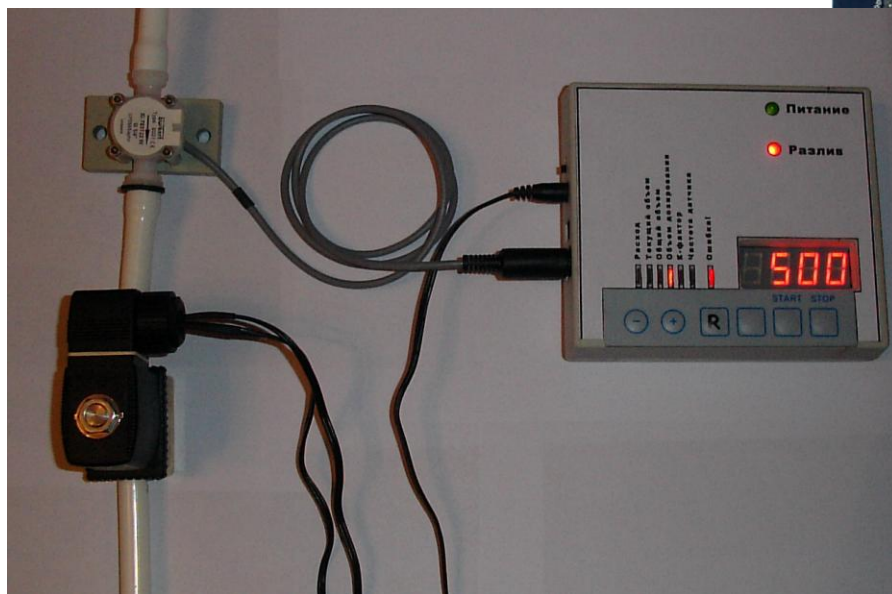
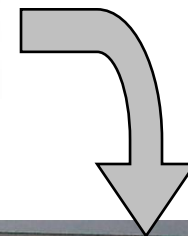
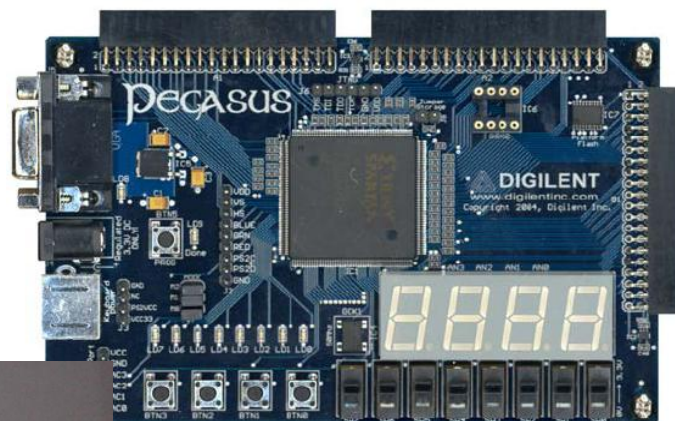
Алгоритм разработки цифровых устройств на ПЛИС

Этапы разработки АСДЖ

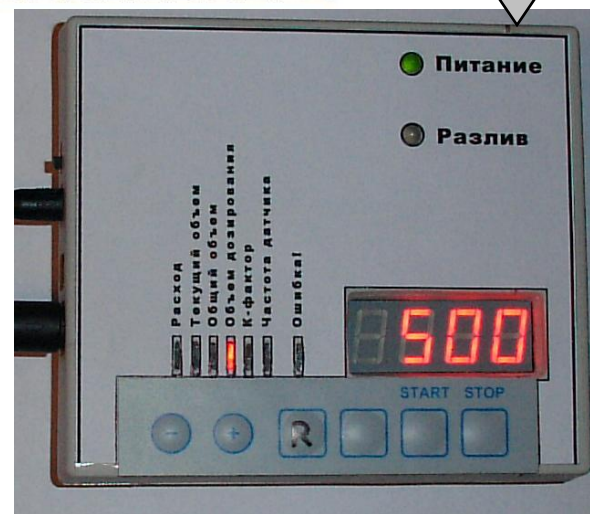
1) Разработка проекта для ПЛИС



2) Конфигурирование инструментального модуля

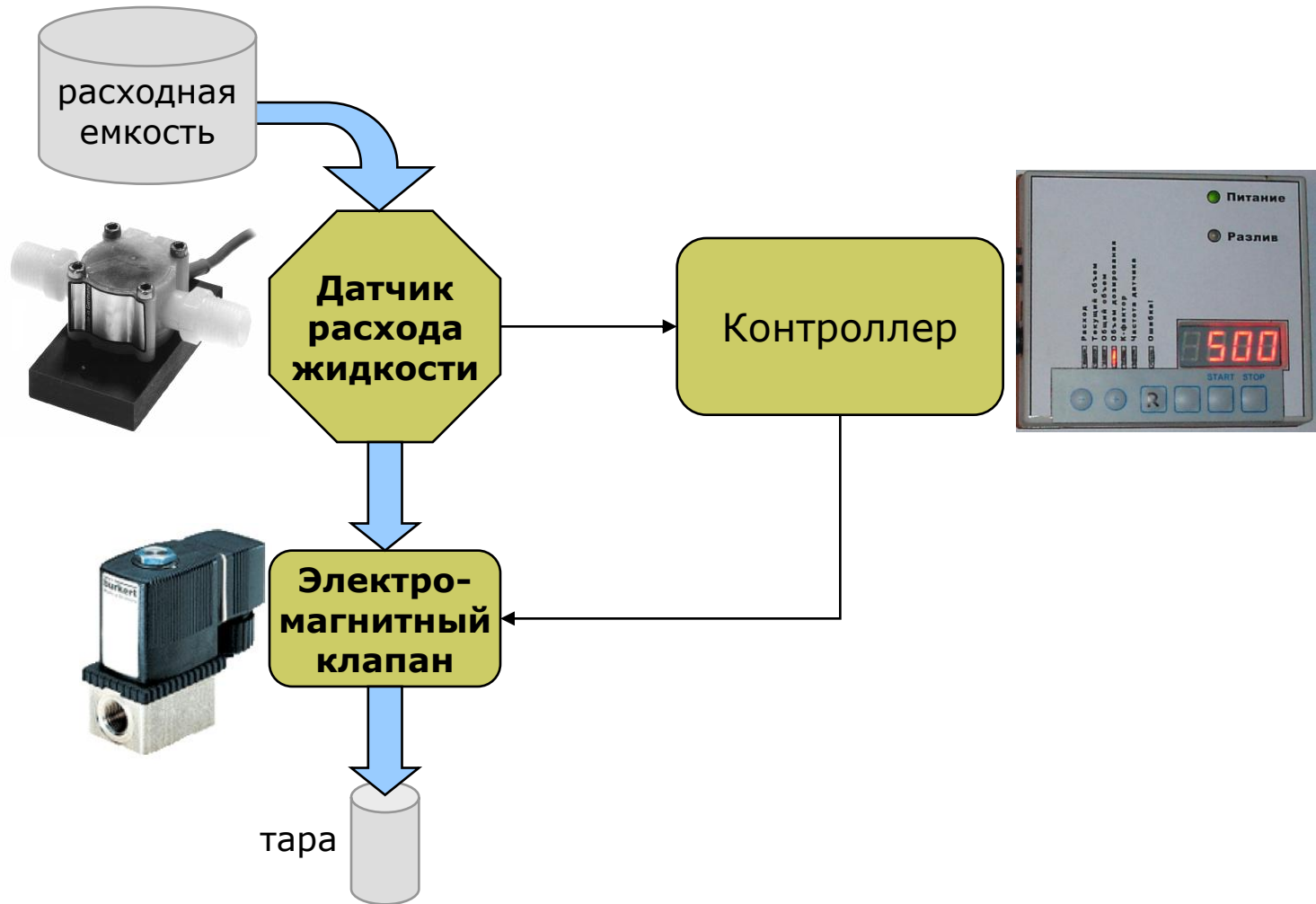


4) Изготовление АСДЖ



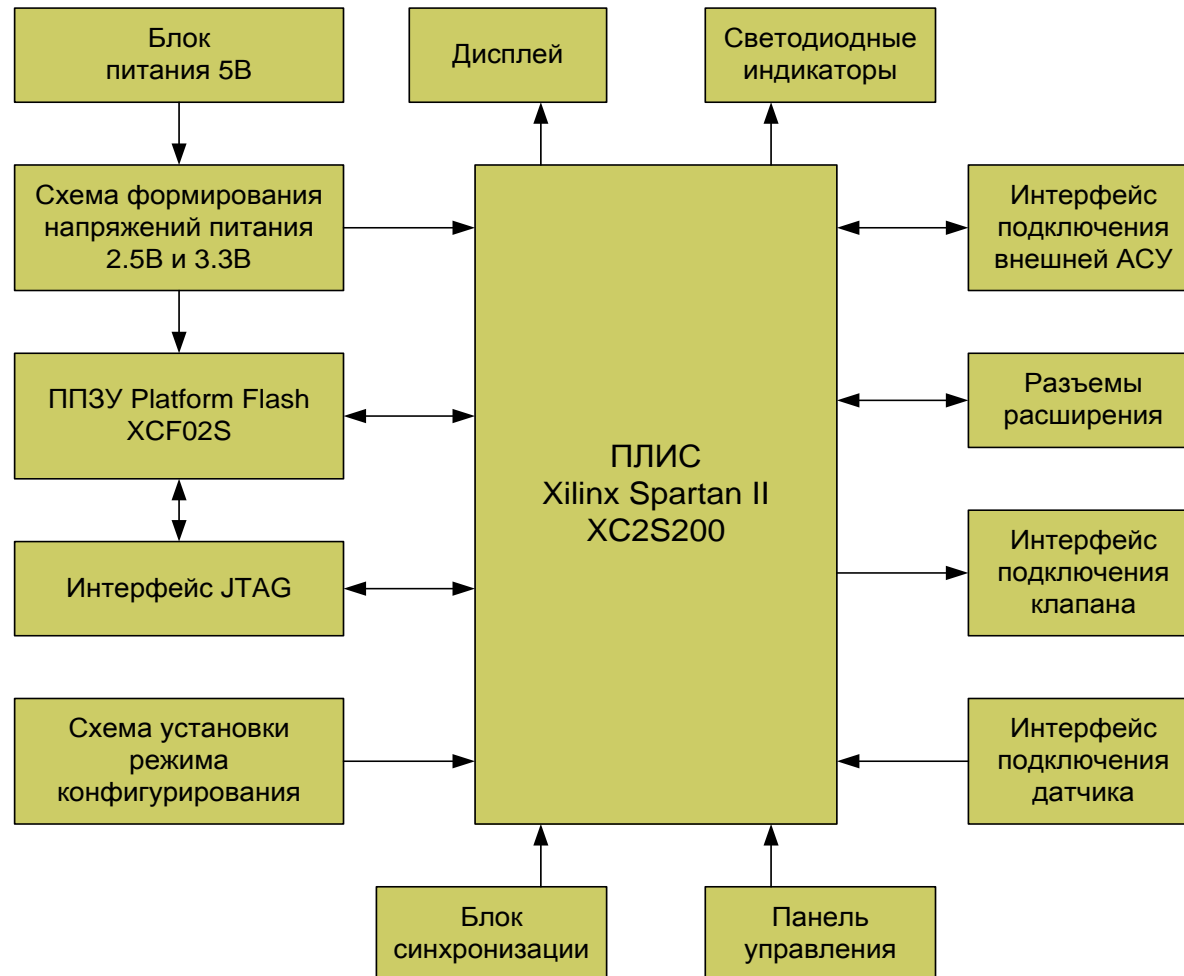
3) Изготовление контроллера

Структура АСДЖ



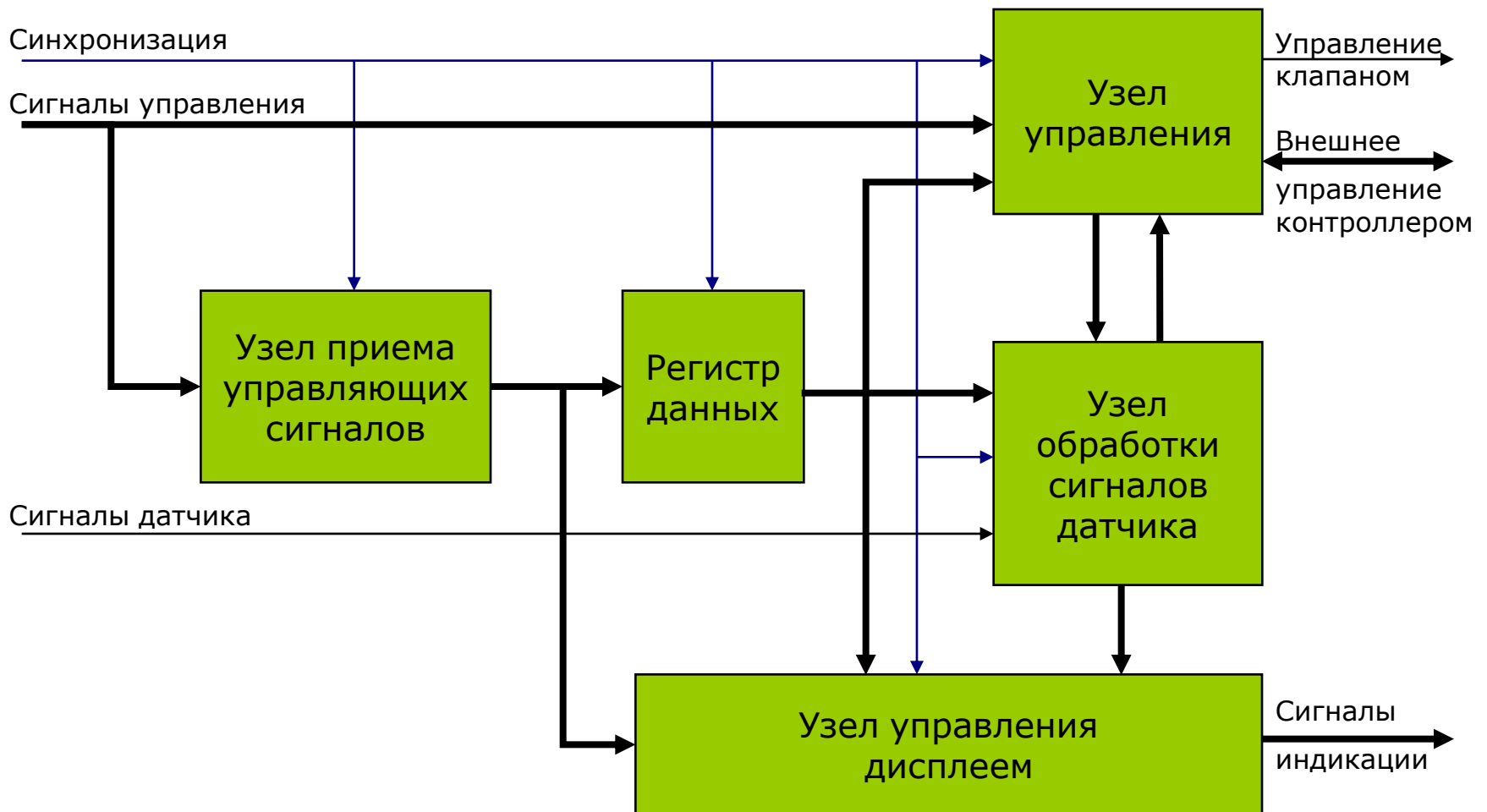
Структурная схема автоматизированной системы дозирования жидкостей

Структура контроллера АСДЖ



Структурная схема контроллера АСДЖ

Структура логического проекта

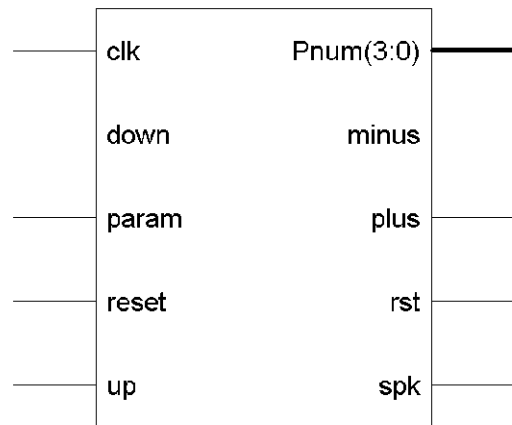


Структурная схема логического проекта контроллера АСДЖ

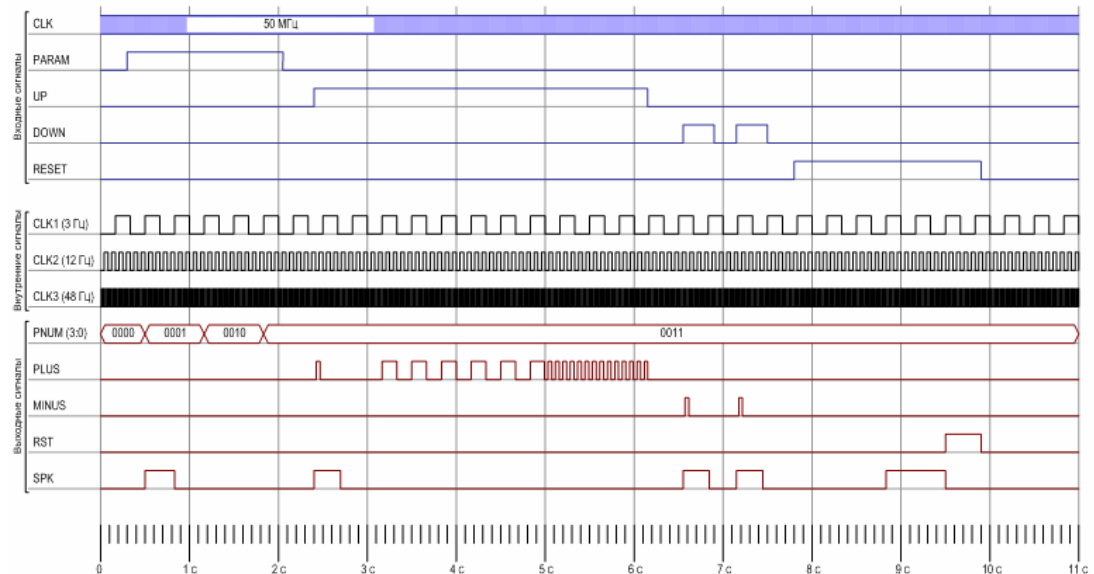
Разработка IP-блока узла приема управляющих сигналов

Функции узла приема управляющих сигналов:

- формирование номер параметра PNUM;
- формирование последовательности сигналов PLUS и MINUS при высоком уровне сигналов UP и DOWN соответственно;
- формирование сигнала RST высоком уровне сигнала RESET;
- формирование сигнал спикера SPK.



УГО IP-блока узла приема управляющих сигналов

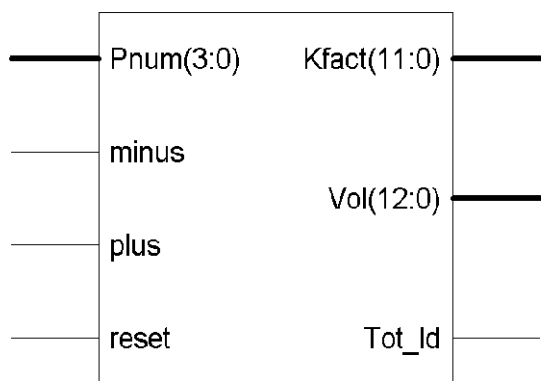


Временные диаграммы узла приема управляющих сигналов

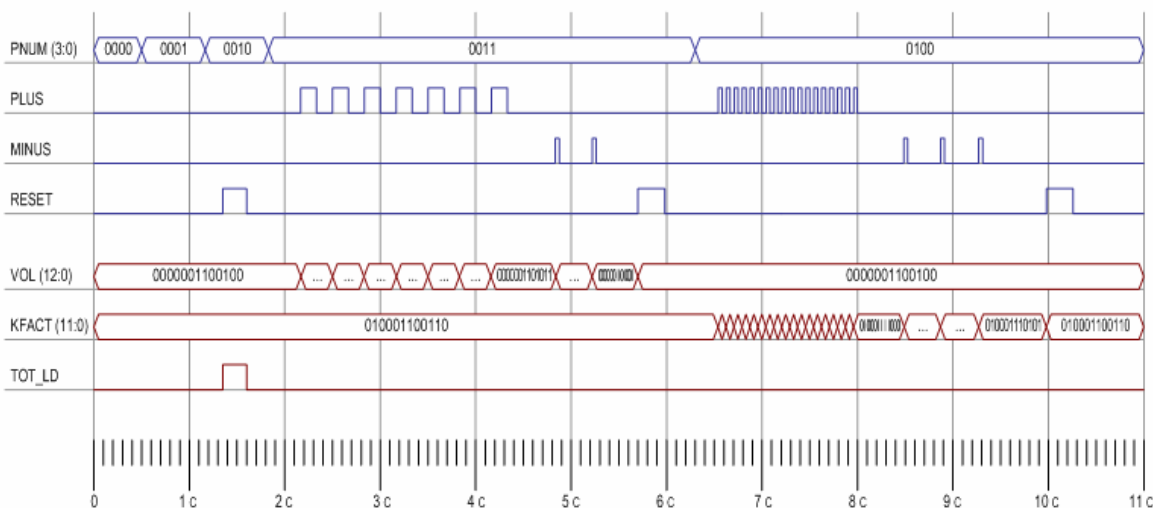
Разработка IP-блока регистра данных

Функции регистра данных:

- инкрементирование/декрементирование сигналов KFACT и VOL при поступлении сигналов PLUS/MINUS при соответствующих значениях сигналов PNUM;
- установка сигналов KFACT и VOL в значение по умолчанию при поступлении сигнала RESET при соответствующих значениях сигналов PNUM;
- формирование сигнала TOT_LD при положительном сигнале RESET при соответствующих значениях сигналов PNUM;



*УГО IP-блока
регистра данных*

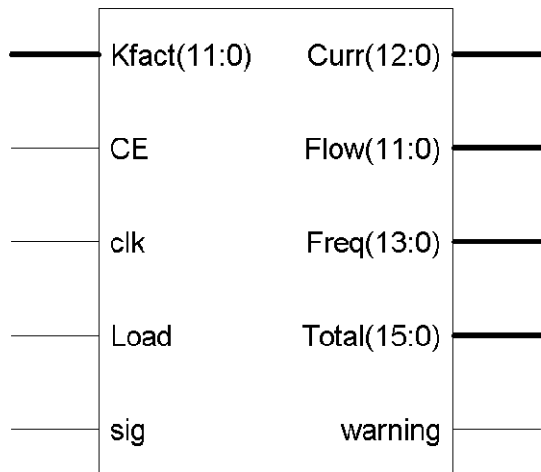


Временные диаграммы регистра данных

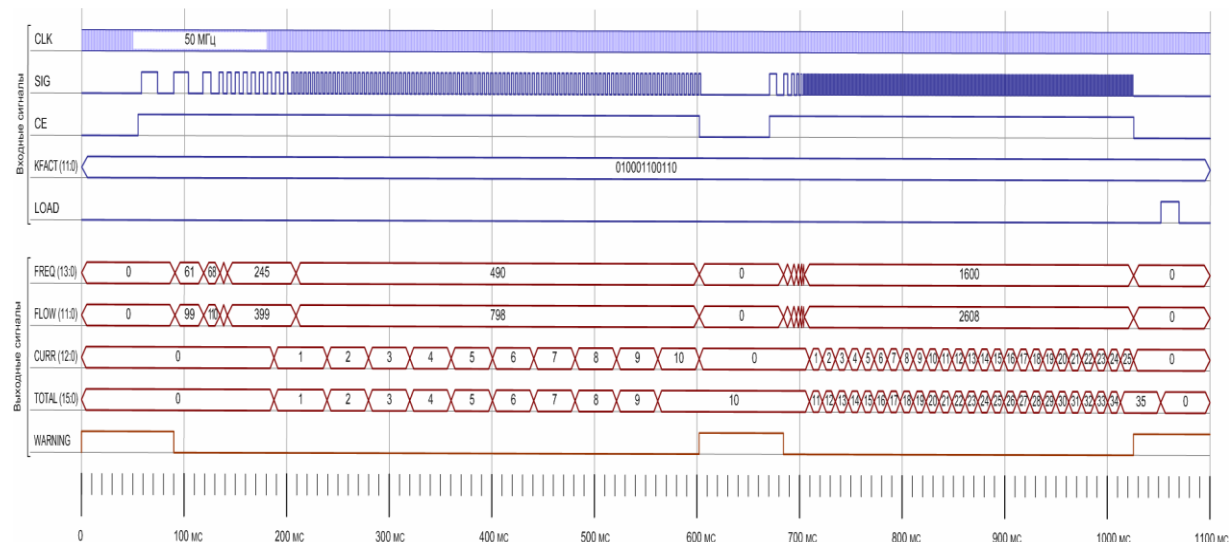
Разработка IP-блока узла обработки сигналов датчика

Функции узла обработки сигналов датчика:

- вычисление частоты сигнала датчика (FREQ);
- вычисление текущих параметров дозирования – текущего значения объема жидкости (CURR), расхода жидкости (FLOW);
- накопление общего объема дозирования (TOTAL);
- формирование сигнала «внимание» (WARNING) при возникновении ошибок.



УГО IP-блока узла обработки сигналов датчика

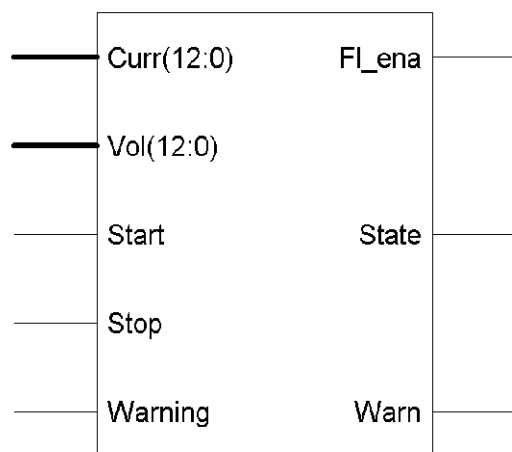


Временные диаграммы узла приема управляющих сигналов

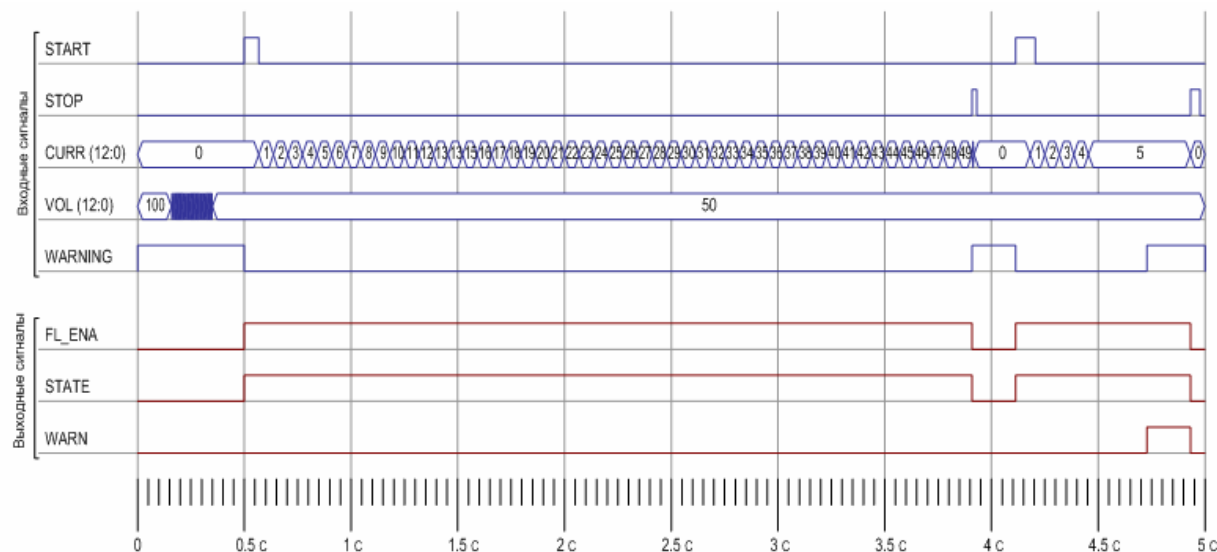
Разработка IP-блока узла управления

Функции узла управления:

- формирование сигнала STATE, управляющего клапаном, при поступлении сигналов START и STOP, а также при совпадении сигналов CURR и VOL;
- формирование разрешающего сигнала FL_ENA для узла обработки сигналов датчика;
- формирование сигнала «внимание» (WARNING) при возникновении ошибок.



УГО IP-блока
узла управления



Временные диаграммы узла управления

Синтез, трассировка и размещение ЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

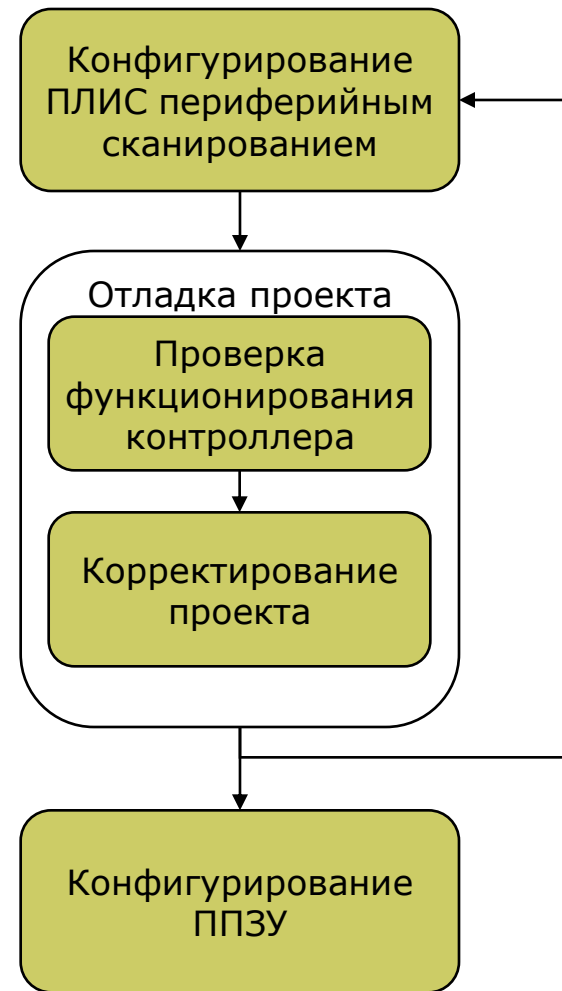
Задачи синтеза:

- ❑ анализ VHDL-описания модулей проекта;
- ❑ разработка схемы проекта на уровне макросов и логических примитивов;
- ❑ формирование файла описания (NGC) в формате EDIF;

Задачи трассировки и размещения:

- ❑ формирование логического описания проекта в терминах примитивов Xilinx низкого уровня с учетом временных и топологических ограничений;
- ❑ привязка абстрактных логических элементов к реальным физическим ресурсам ПЛИС;
- ❑ Оптимизация размещения элементов и межсоединений;
- ❑ Формирование конфигурационного файла BIT/MCS

Конфигурирование ПЛИС и отладка логического проекта



Алгоритм отладки и конфигурирования

ВЫВОДЫ

- Разработана структура автоматизированной системы дозирования жидкостей, обеспечивающая требуемую точность дозирования;
- Разработан контроллер АСДЖ на основе инструментального модуля Digilent Pegasus, обладающий следующими преимуществами:
 - Обеспечение максимальной точности дозирования, допускаемой параметрами датчика расхода;
 - Возможность установки датчиков и клапанов с различными параметрами;
 - Возможность подключения к конвейеру или внешней АСУ;
 - Возможность реконфигурирования и изменения функций контроллера прямо на месте установки у заказчика;
 - удобные и информативные органы управления контроллером;
- Изготовлена демонстрационная версия АСДЖ, позволяющая продемонстрировать функционирование контроллера и всей системы в целом;