Приложение Б

Руководство пользователя по программированию микросхемы 5400ТР094

Состав отладочного комплекта КФЦС.441461.070 для микросхемы 5400ТР094:

- Программатор DCSProg-2;
- Отладочная плата (КФЦС.441461.062, КФЦС.758725.157);
- USB-кабель для подключения программатора к ПК;
- Шлейф для подключения программатора;
- ПО для проектирования и моделирования электрических схем DCS_Electric;
- ПО для программирования микросхемы DCSProg-2.

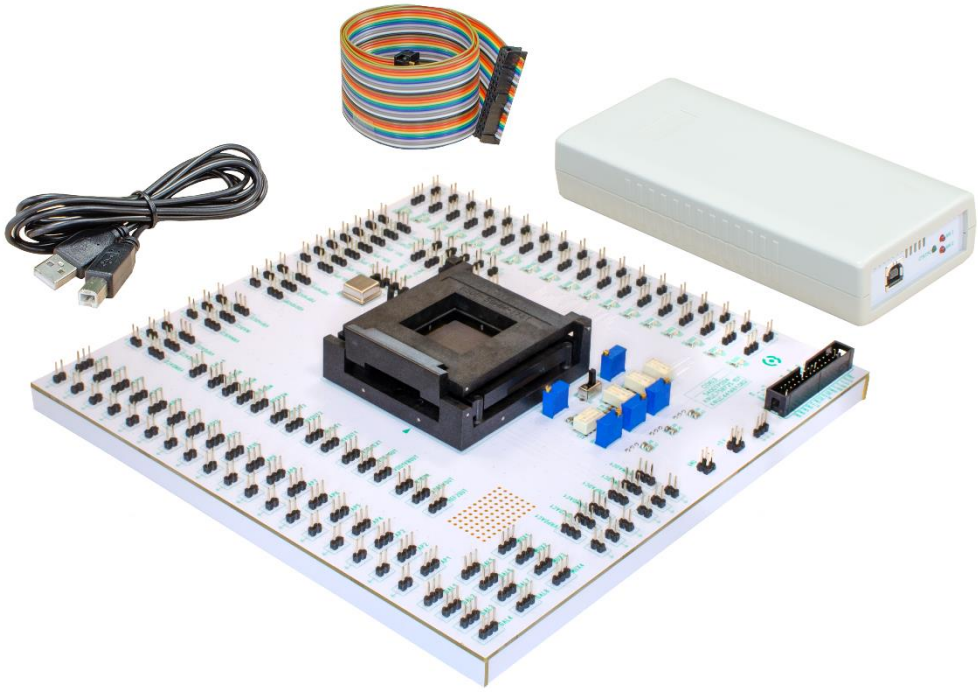


Рисунок 1. Внешний вид отладочного комплекта КФЦС.441461.070

Предварительная настройка отладочной платы

1) Установить ПО для программатора.
   - *DCSProg2_setup.exe* если операционная система ПК – Windows 7 или выше.
   - *DCSProg2_XPsetup.exe* если операционная система – Windows XP.
2) Собрать отладочный комплект.
   - Подсоедините USB кабель к программатору и ПК;
   - Подсоедините шлейф к программатору и отладочной плате;
   - Убедитесь, что подключили шлейф правильно. Для корректного подключения программатора к отладочной плате следует ориентировать шлейф выступающей частью, так как показано на шелкографии отладочной платы «В»;
   - Вставьте микросхему в спутник-носитель (Рисунок 2);
   - Установите спутник-носитель вместе с микросхемой в контактирующее устройство и прижмите его крышкой контактирующего устройства (Рисунки 3-4).

Используемый спутник-носитель рассчитан на 176 выводов, тогда как микросхема имеет 144-выводной корпус, следовательно, по 4 свободных паза остаются в начале и в конце с каждой стороны спутника-носителя. В открытый спутник-носитель необходимо вставить микросхему маркировкой вверх так, чтобы обозначение первого вывода микросхемы совпадало с обозначением первого вывода на спутнике-носителе, затем закрыть крышку спутника-носителя до щелчка.

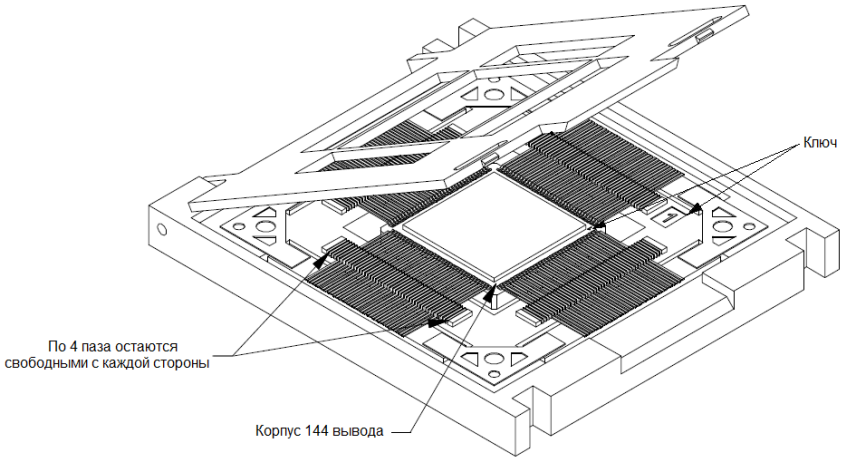


Рисунок 2. Расположение микросхемы в спутнике-носителе

Микросхему в спутнике-носителе необходимо установить в контактирующее устройство так, как показано на рисунке 3.

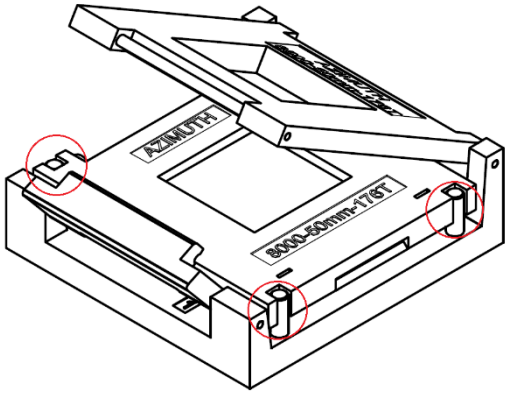


Рисунок 3. Расположение спутника-носителя в контактирующем устройстве

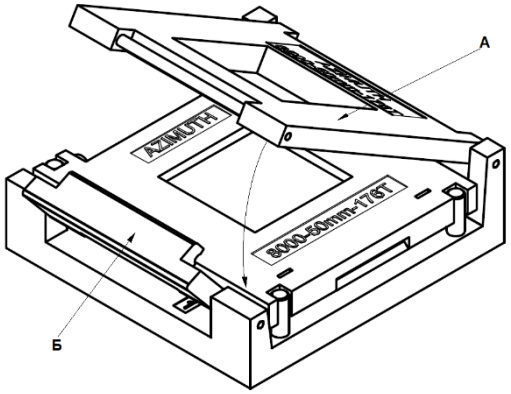


Рисунок 4. Схема закрытия и фиксирования крышки контактирующего устройства

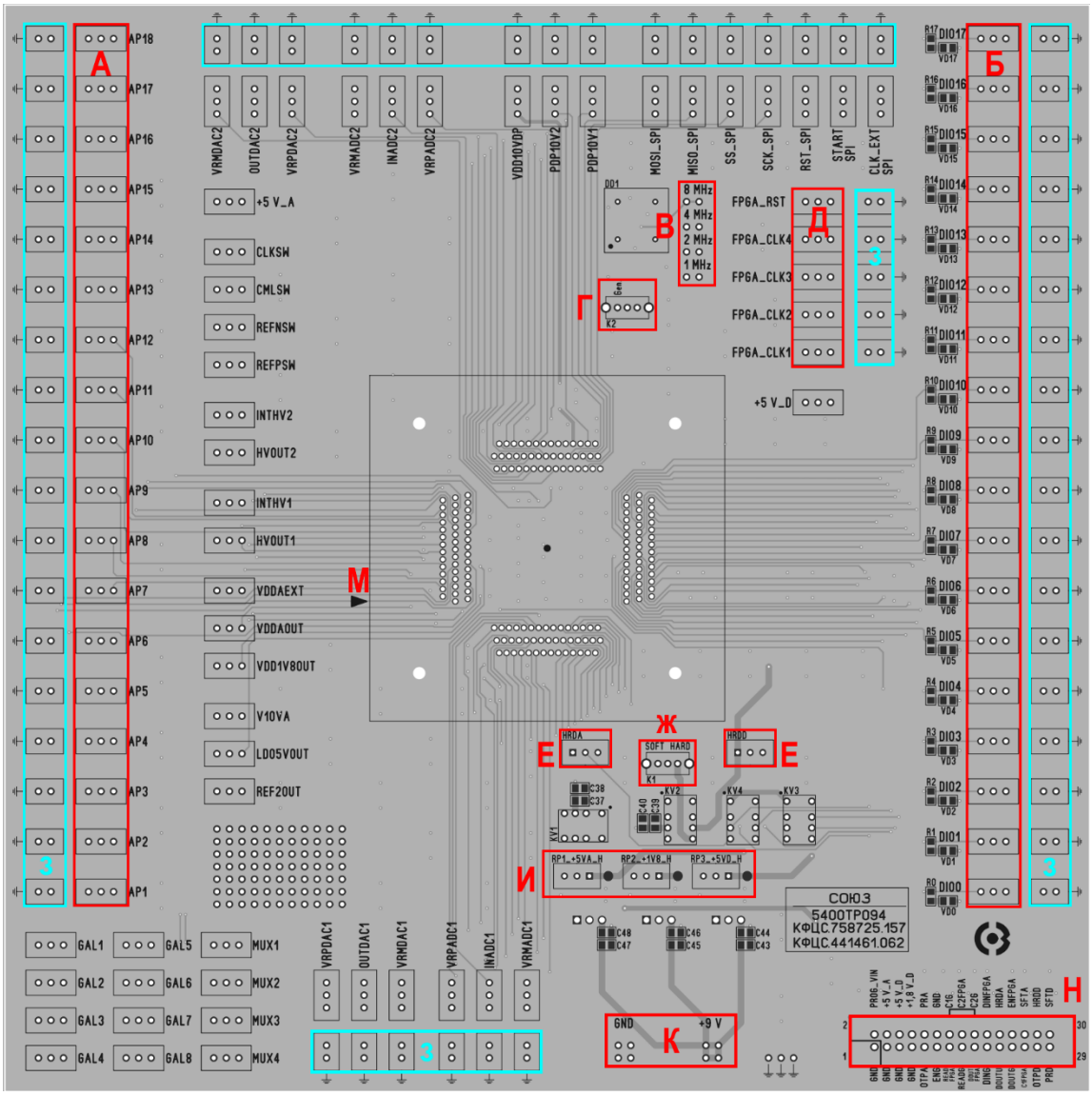


Рисунок 5. Отладочная плата с обозначением выводов

А – площадки ввода/вывода аналоговой части;

Б – площадки ввода/вывода цифровой части;

В – выводы частоты генератора;

Г – включение/выключение генератора (правое положение – генератор выключен);

Д – выводы глобальных тактовых сигналов;

Е – потенциометры для настройки напряжений питания микросхемы;

Ж – переключатель режима «SOFT», «HARD»;

З – общие выводы;

И – потенциометры для настройки напряжений питания микросхемы;

К – выводы подачи питания 9,0 В на программатор (режимы «SOFT» и «HARD»), выводы подачи питания 8,0 – 11 В без участия программатора (режим «HARD»).

М – обозначение первого вывода микросхемы;

Н – выводы подключения шлейфа программатора.

Программирование микросхемы в режиме «SOFT»

1) Запустить DCSProg-2, открыв программу с помощью ярлыка на рабочем столе DCSProg-2.

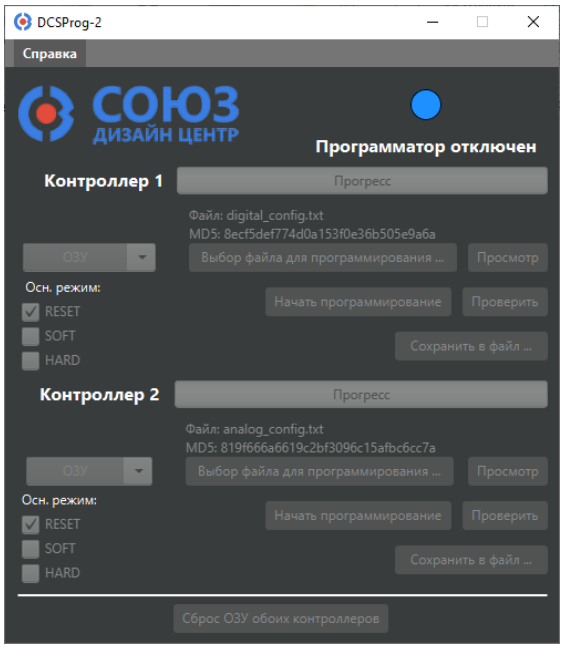


Рисунок 6. Внешний вид программы *DCSProg-2*

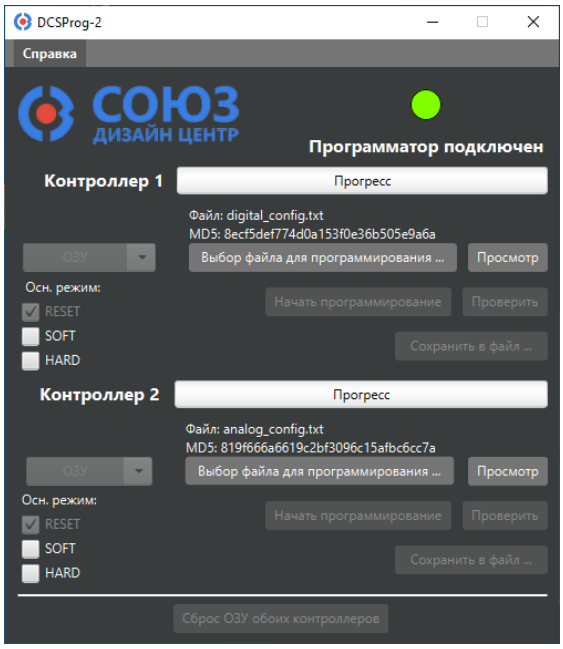


Рисунок 7. Индикатор подключения программатора в ПО

При подключении программатора *DCSProg-2*, программа сменит индикатор подключения программатора с синего (не подключен) на зеленый (подключен).

2) Выбрать режим *«SOFT»* как основной режим для контроллеров 1 и 2. Для этого следует выбрать необходимый пункт в столбце *«Основной режим»*.

При старте программы в качестве основного режима выбран режим «*RESET». «RESET»* означает, что все ячейки памяти аналоговой и цифровой части обнулены, т.е. выводы SFTA, SFTD, HRDA, HRDD = 0.

При переключении контроллера 1 и контроллера 2 в режим «*SOFT»*, как показано на рисунке 8, обеспечиваются управляющие сигналы для режима «SOFT», сигналы SFTA, SFTD = 5,0 В, при этом HRDA, HRDD = 0.

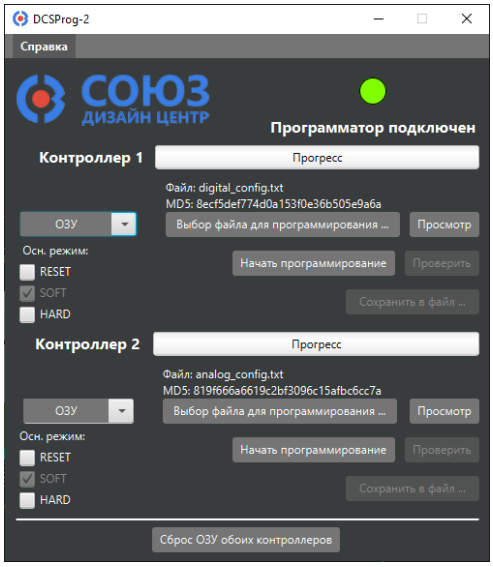


Рисунок 8. Выбор режима «SOFT» в ПО для программатора

3) Загрузить файл конфигурационной последовательности для каждого контроллера.

Для выбора зашивки необходимо нажать кнопку «*Выбор файла для программирования*» соответствующего контроллера и указать путь к файлу зашивки цифровой и аналоговой части.

Контроллер 1 соответствует программированию цифровой части микросхемы, контроллер 2 – аналоговой части.

В процессе импорта файла прошивки в ПО для программатора, производится автоматическая проверка файла на наличие внутренних ошибок. В случае если файл прошивки поврежден или имеет некорректное содержание, то программа выдаст окно с ошибкой с информацией о расположении ошибки в импортируемом файле.

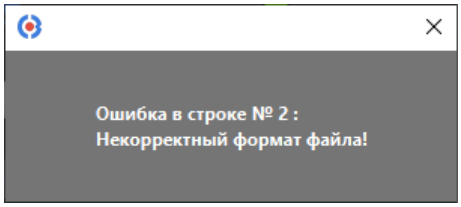


Рисунок 9. Окно с предупреждением об ошибке в файле зашивки

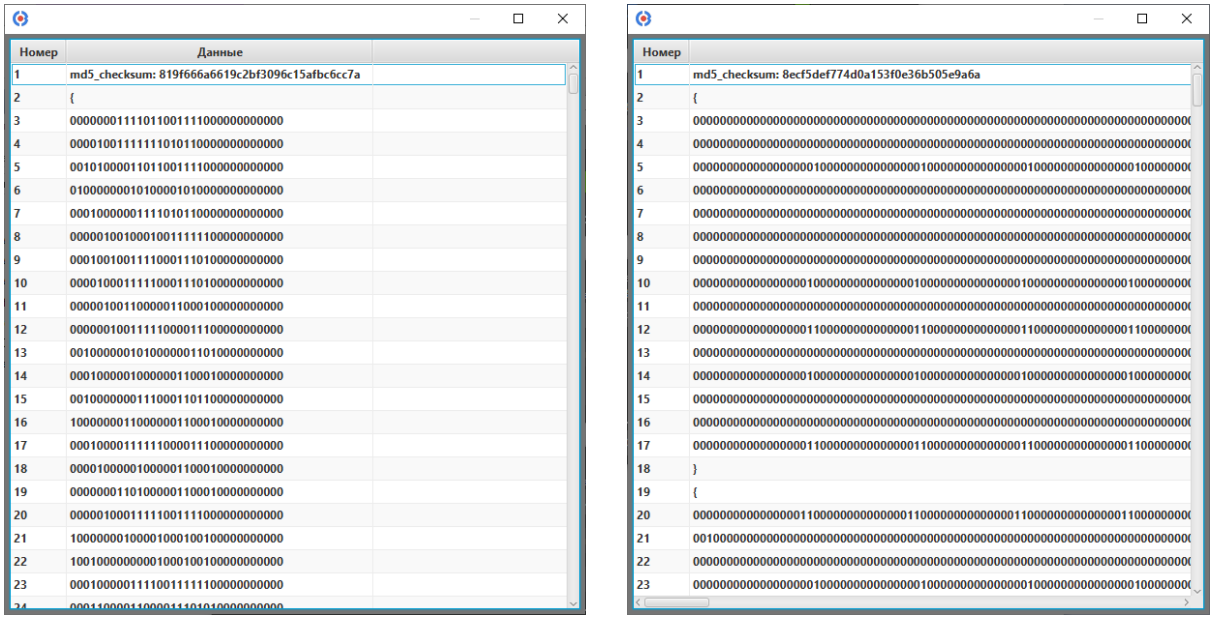
4) Подать напряжение 9,0 В на выводы К;

5) Нажать кнопку «Начать программирование» для контроллеров 1 и 2.

Микросхема запрограммирована в режиме «SOFT».

Примечание: при включении напряжения питания, ячейки памяти определяются случайным образом. В некоторых случаях это может привести к потреблению микросхемой большого тока. В этом случае рекомендуется сразу после подачи питания произвести сброс памяти контроллеров при помощи кнопки «Сброс ОЗУ обоих контроллеров».

Перед прожигом возможна проверка содержимого зашивки соответствующего контроллера, для этого необходимо нажать кнопку «*Просмотр*». В появившемся окне будет представлено содержимое текстового файла зашивки в двоичном коде.



а) содержимое текстового файла аналоговой зашивки (контроллер 2)

б) содержимое текстового файла цифровой зашивки (контроллер 1)

Рисунок 10. Всплывающие окна с зашивками контроллера 1 и контроллера 2

«Справка» –> «Об устройстве» – информация о текущей версии прошивки и ПО для программатора.

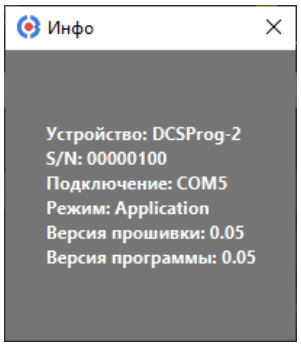


Рисунок 11. Информация об устройстве программатора DCSProg-2.

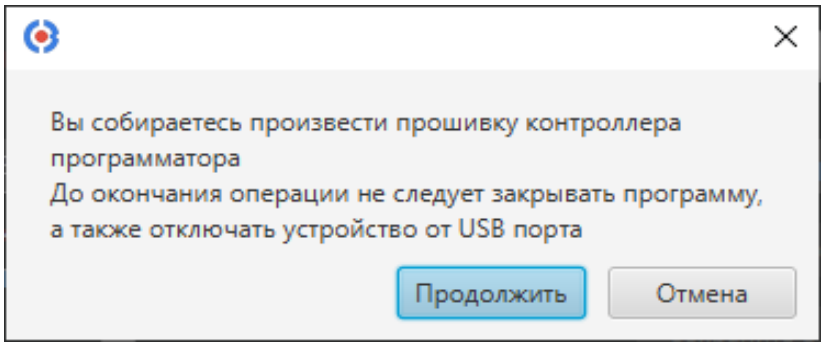


Рисунок 12. Защита от случайного нажатия кнопки «Обновить программатор»

«Справка» –> «Обновить программатор» – обновление прошивки и версии ПО для программатора.

Для успешного обновления необходимо пройти защиту от случайного нажатия, представленную на рисунке 12 и выполнить рекомендации, указанные в всплывающем окне.

Схемы включения

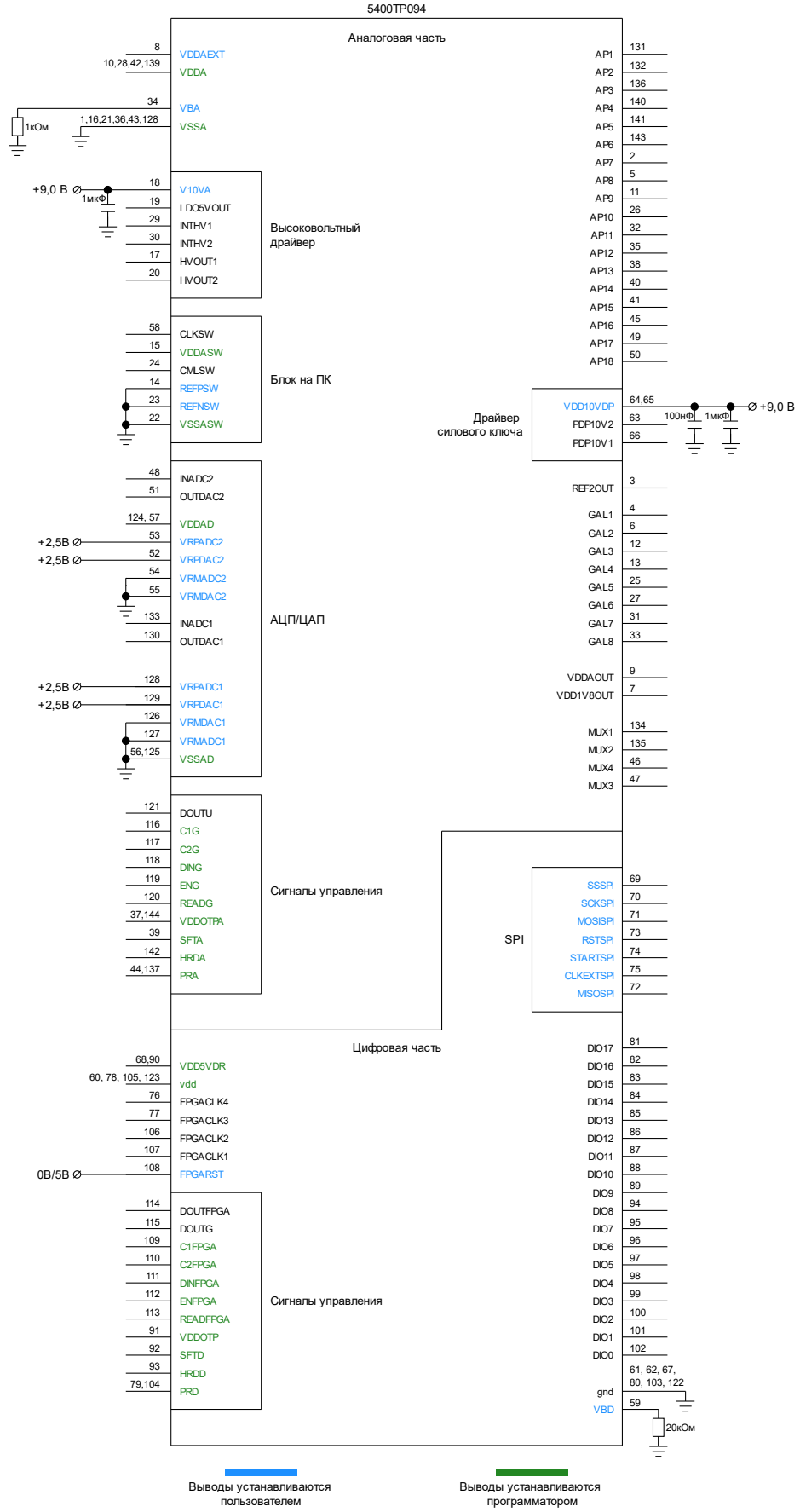


Рисунок 13. Схема включения микросхемы в режиме «SOFT»

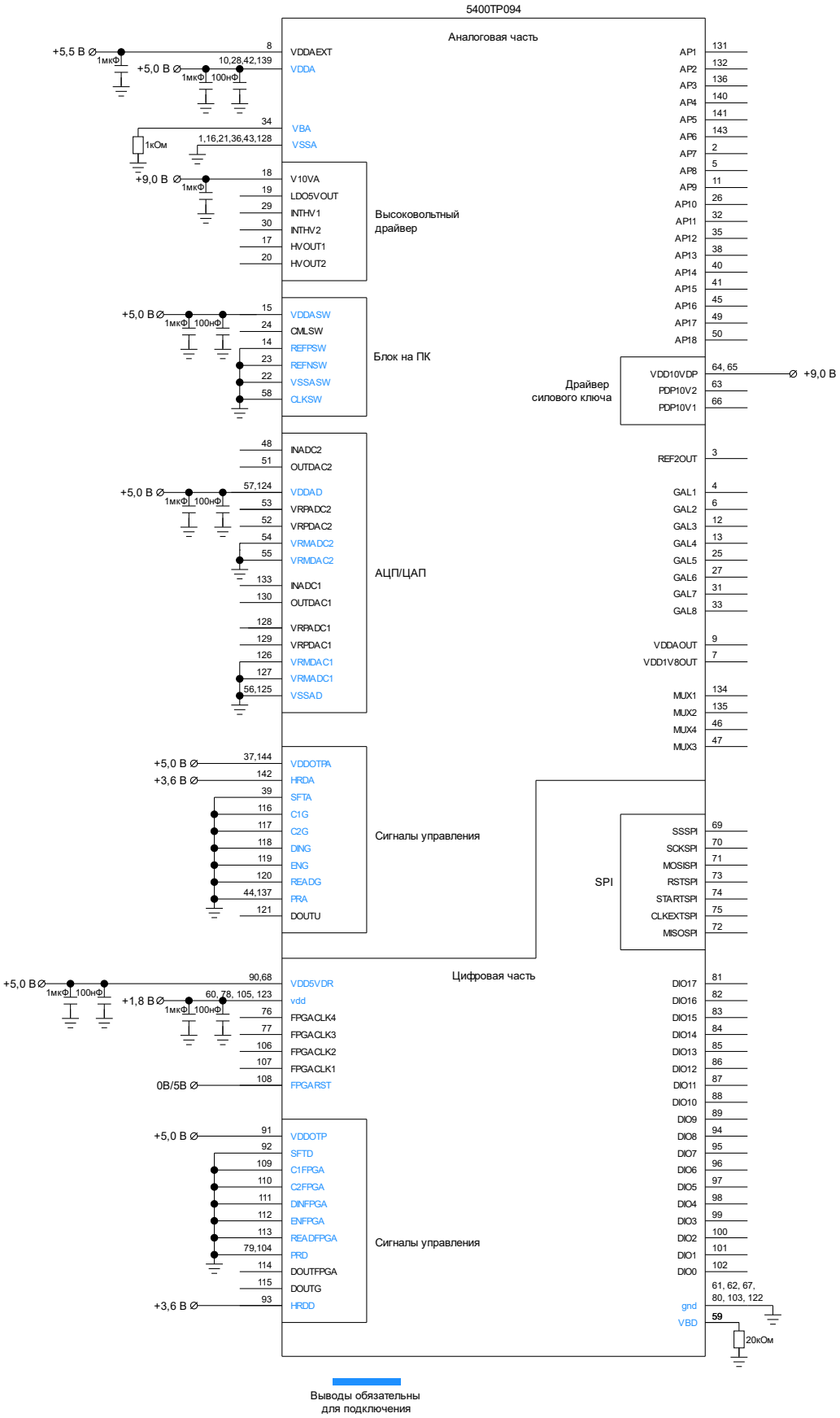


Рисунок 14. Схема включения микросхемы в режиме «HARD» без использования отладочного комплекта

При включении микросхемы в режиме «HARD» вывод CMLSW (24) рекомендуется оставить в обрыве.

Схема отладочной платы

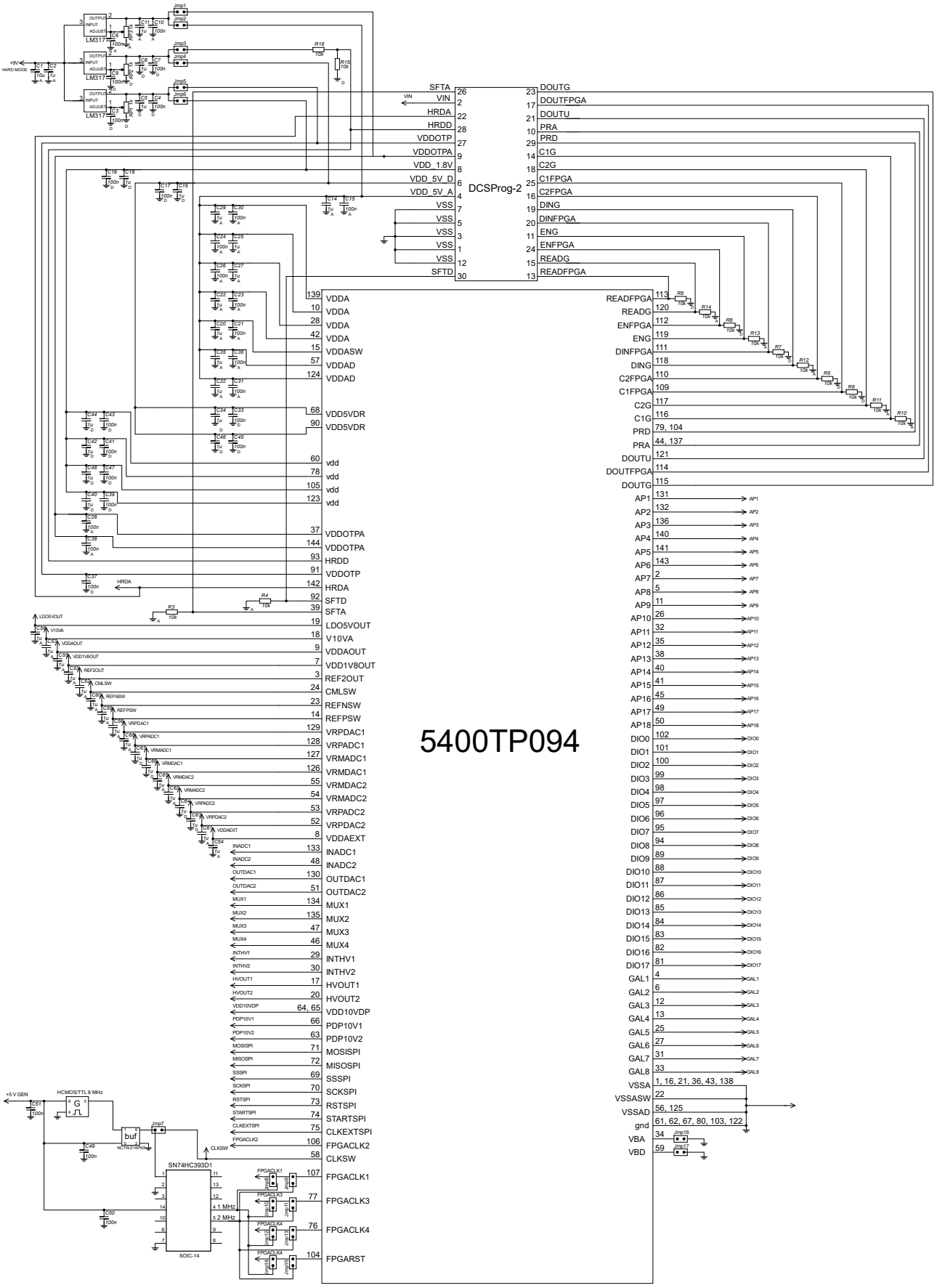


Рисунок 15. Схема отладочной платы

Программирование микросхемы без отладочного комплекта

Для записи конфигурационных данных используется последовательный интерфейс, который напрямую записывает данные в память микросхемы. Программирование цифровой (контроллер 1) и аналоговой (контроллер 2) частей микросхемы осуществляется независимо друг от друга. Также возможно параллельное программирование контроллеров 1 и 2.

Единичный пакет данных аналоговой части представляет собой бинарную последовательность, состоящую из 32-х бит, цифровой части – 649 бит.

На рисунках 16 – 19 представлены временные диаграммы записи в память и чтения из памяти для контроллеров 1 и 2.

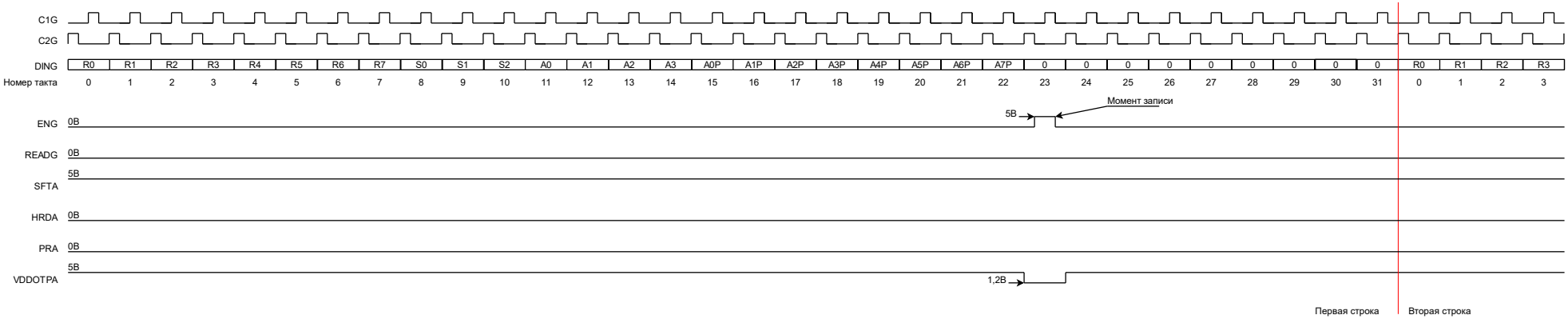


Рисунок 16. Временная диаграмма записи в ОЗУ для контроллера 2 (аналоговая часть)

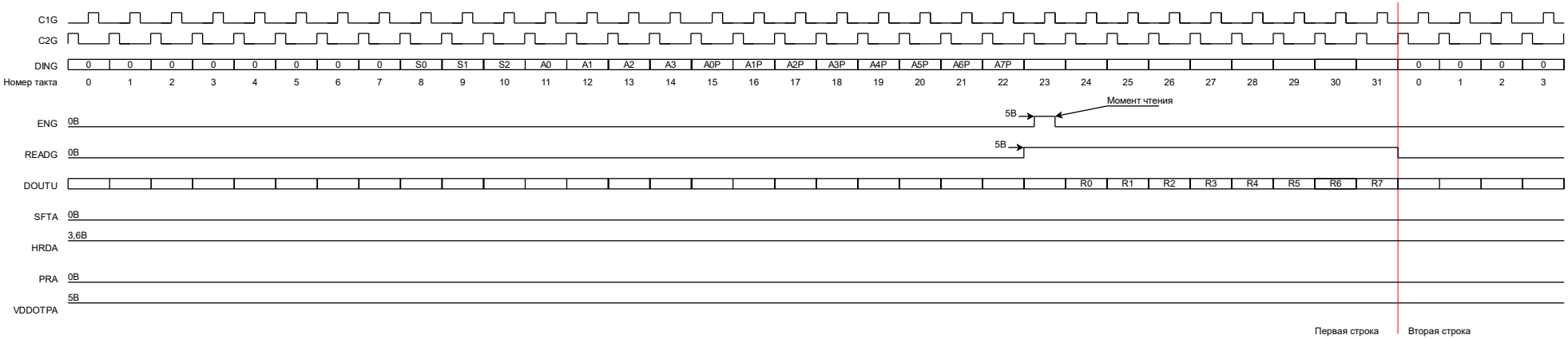


Рисунок 17. Временная диаграмма чтения ПЗУ для контроллера 2 (аналоговая часть)

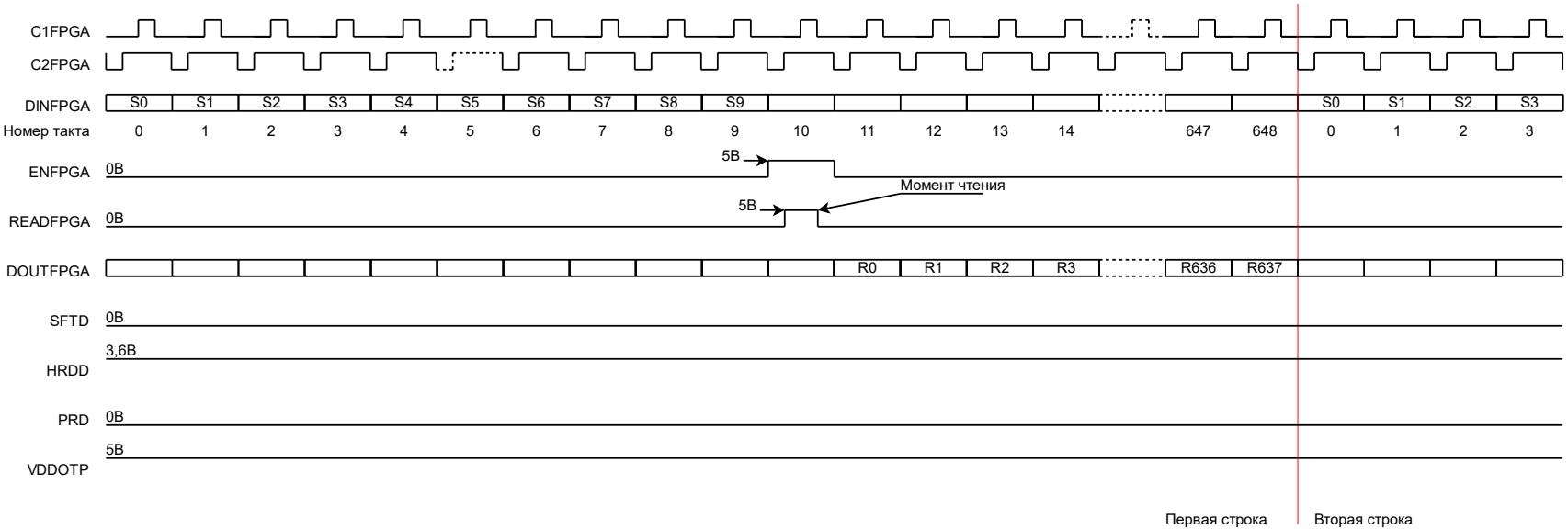


Рисунок 18. Временная диаграмма чтения ПЗУ для контроллера 1 (цифровая часть)

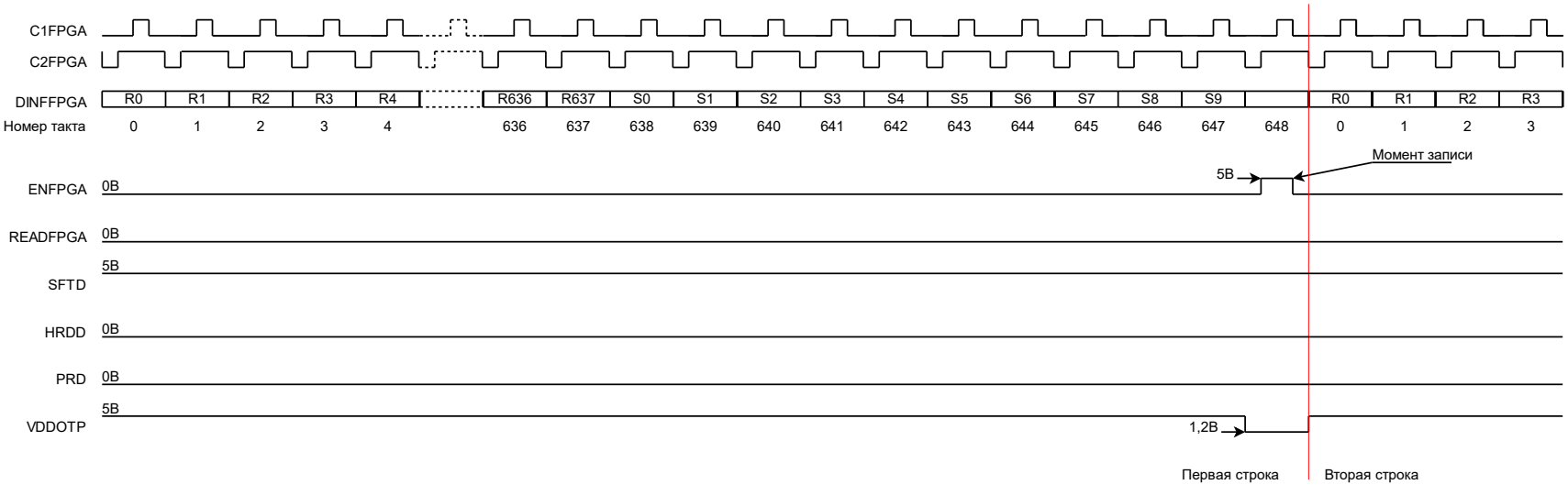


Рисунок 19. Временная диаграмма записи в ОЗУ контроллера 1 (цифровая часть)

Лист регистрации изменений

Дата	Версия	Изменения
05.08.2020	1.0	Исходная версия
08.06.2021	1.1	Обновлен пункт «Схема включения»: – обновлен рисунок 13, 14; Обновлен пункт «Программирование микросхемы без отладочного комплекта»: – обновлен рисунок 16–19; Добавлен пункт «Программирование микросхемы в режиме «SOFT»
19.08.2021	1.2	Обновлен пункт «Предварительная настройка отладочной платы»: – обновлен рисунок 5.