

## Приложение Б

### Руководство пользователя по программированию интегрального ключа 5400TP055A-008

Состав отладочного комплекта КФЦС.441461.074 для микросхемы 5400TP055A-008:

- Программатор КФЦС.441461.097;
- Отладочная плата (КФЦС.441461.061, КФЦС.758725.155);
- 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-3.

### Предварительная настройка отладочной платы

#### 1. Собрать отладочный комплект:

- Подсоедините USB кабель к программатору и ПК. При подключении к ПК на программаторе загорается зеленый светодиод;
- Подсоедините шлейф к программатору и отладочной плате;
- Убедитесь, что подключили шлейф правильно. Для корректного подключения программатора к отладочной плате следует первый вывод шлейфа (обозначен красным цветом) подключить к первому выводу на отладочной плате согласно рисунку шелкографии (Рисунок 2 – «Г»).

#### 2. Зайдите в диспетчер устройств;

Для Windows 10 – нажмите по иконке поиска в панели задач и наберите «диспетчер устройств» в поле ввода, а после того, как нужный элемент будет найден, нажмите по нему мышкой для открытия. Для Windows 7 и 8 – откройте пуск и введите в поле поиска фразу «диспетчер устройств», а после того, как нужный элемент будет найден, нажмите по нему мышкой для открытия.

Во вкладке «Порты (COM и LPT)» можно посмотреть какой COM-порт соответствует программатору DCSProg-3 (Рисунок 1).

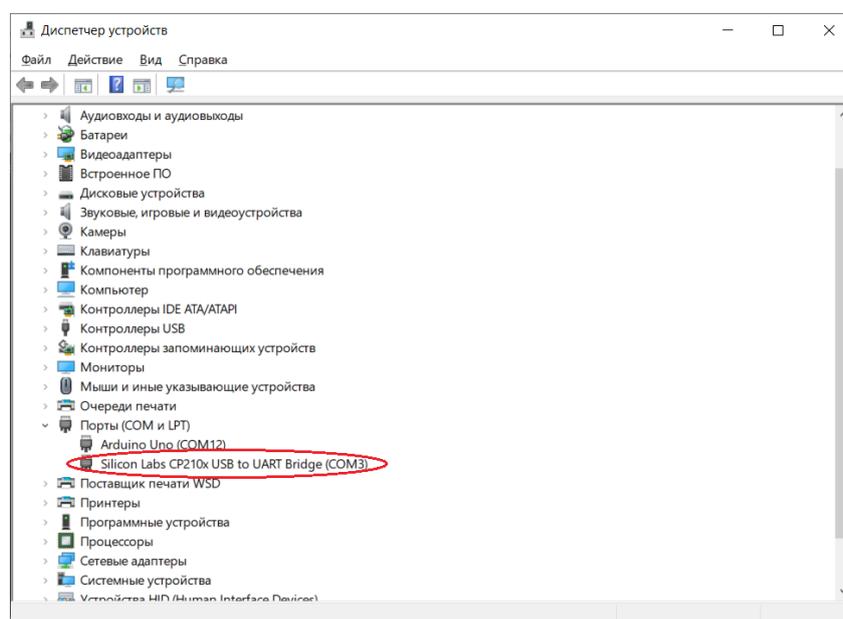


Рисунок 1. Диспетчер устройств

Если компьютер не распознает программатор, то следует установить драйвер CP210x. (<https://www.silabs.com/developers/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers>).

3. Подайте питание на плату +15 В и –15 В. Установите ограничение по току 300 мА (Рисунок 2 – «А»). Ток потребления отладочного комплекта без микросхемы ~42,0 мА;

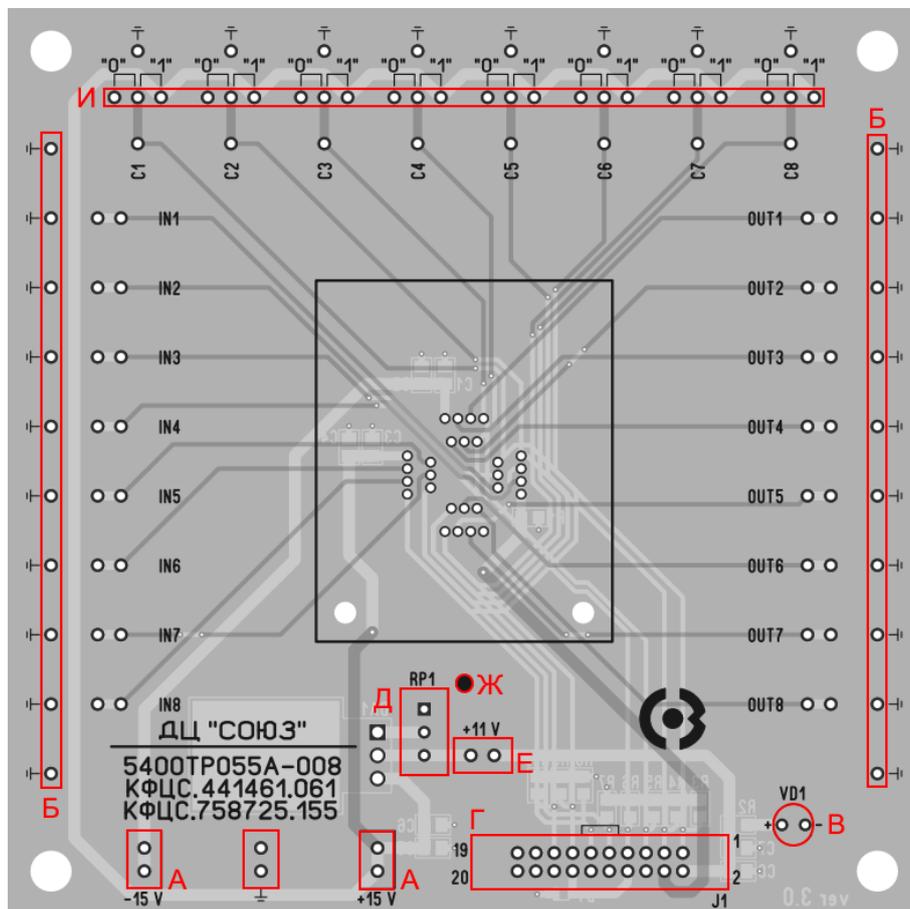


Рисунок 2. Отладочная плата КФЦС.441461.061

Таблица 1. Обозначение выводов на отладочной плате

А – выводы для подачи питания $\pm 15$ В;	Д – потенциометр для настройки питания программатора +11 В;
Б – общий вывод;	Е – джампер для установки питания программатора;
В – светодиод для контроля питания программатора +11 В;	Ж – первый вывод микросхемы;
Г – разъем для подключения шлейфа программатора;	И – выводы для установки напряжения лог. «1» и лог. «0» на выводах С1 – С8 с помощью джамперов.

4. С помощью потенциометра «Д» настройте таким образом, чтобы на выводе «Е» было напряжение 11 В и установите джампер на выводы «Е»;

5. Предварительная настройка платы завершена. Отключите подачу напряжения на отладочную плату.

**Важно!** Если необходимо отключить программатор после программирования, то следует сначала отключить шлейф от отладочной платы, затем отключить USB.

### Программирование микросхемы

1. Вставьте микросхему в спутник-носитель (Рисунок 3);
2. Установите спутник-носитель вместе с микросхемой в контактирующее устройство и прижмите его крышкой контактирующего устройства (Рисунок 4);

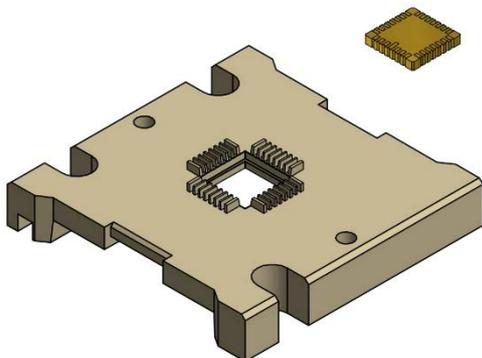


Рисунок 3. Расположение микросхемы в спутнике-носителе

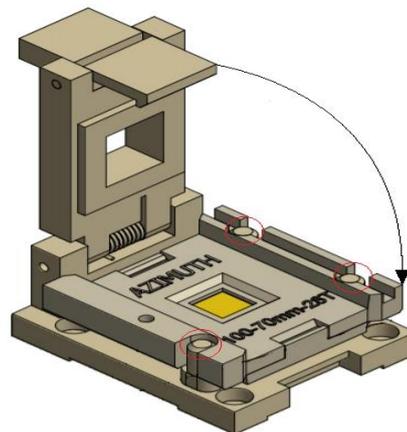


Рисунок 4. Расположение спутника-носителя в контактирующем устройстве

3. Подайте питание на плату  $\pm 15$  В (Рисунок 2 – «А»). Установите ограничение по току 300 мА;
4. Запустить приложение DCSProg-3.exe;

Внешний вид программы представлен на рисунке 5. При подаче питания на плату происходит автоматическая идентификация отладочной платы в правом нижнем углу.

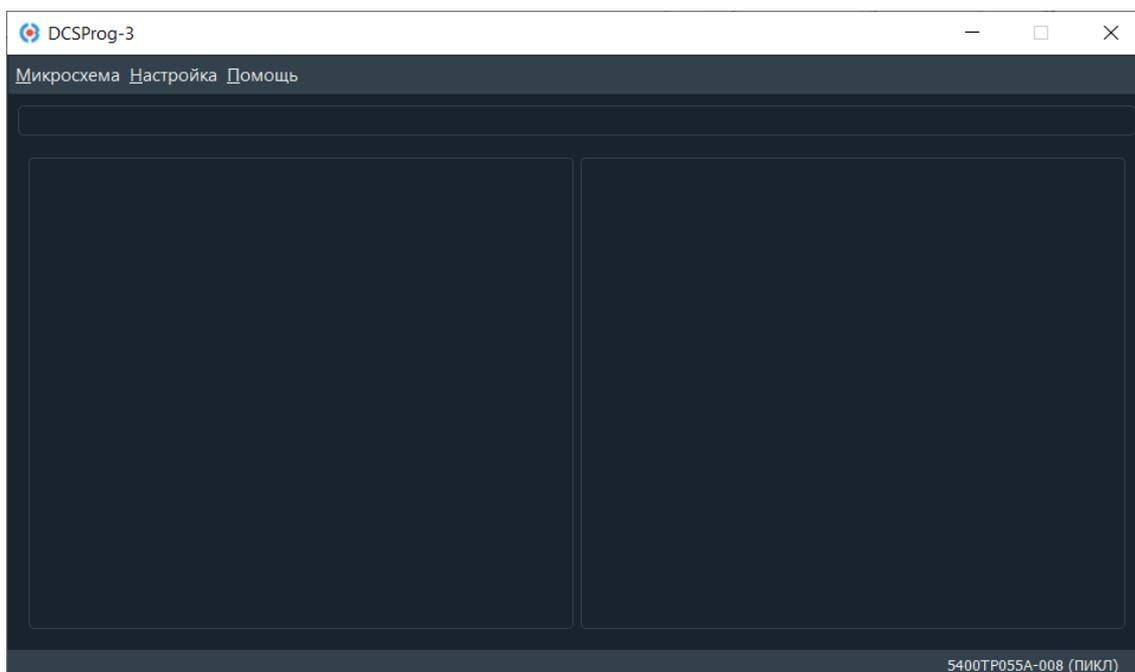


Рисунок 5. Внешний вид программы DCSProg-3

5. Если у вас подключено больше одного COM-порта к компьютеру, то вы увидите диалоговое окно с выбором COM-порта (Рисунок 6).

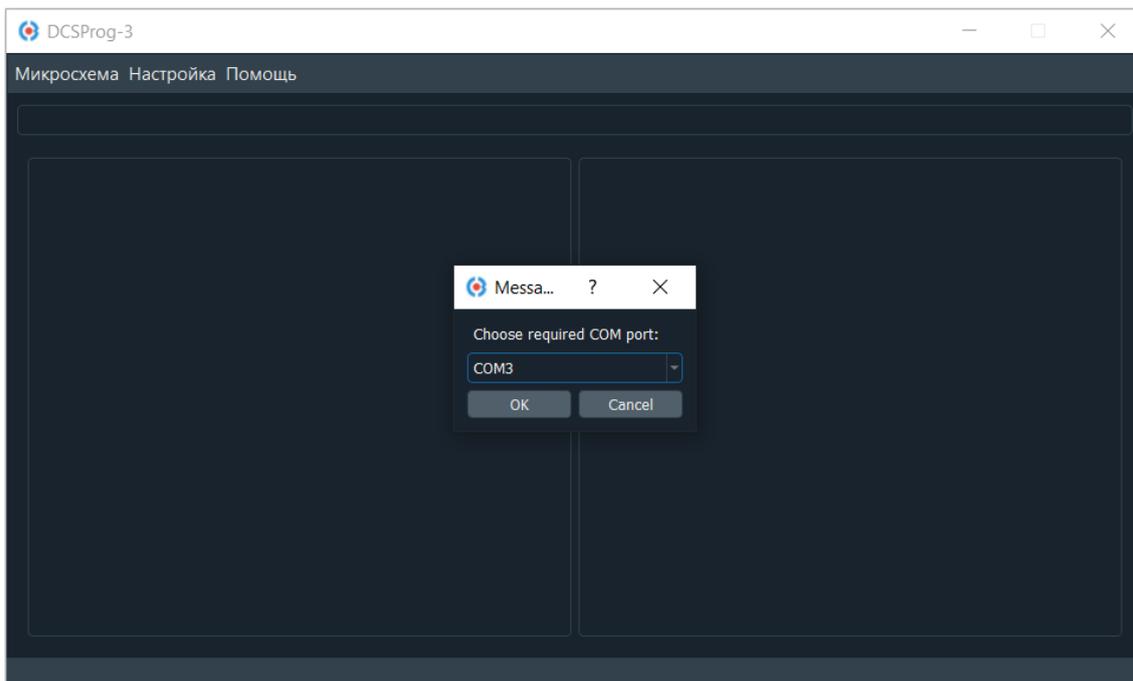


Рисунок 6. Диалоговое окно выбора COM-порта

6. В диалоговом окне выберите COM-порт, который соответствует программатору DCSProg-3 (Рисунок 7) и нажмите «ОК». COM-порт, который соответствует программатору DCSProg-3 можно посмотреть в «диспетчере устройств» (Рисунок 1). Далее должна произойти автоматическая идентификация платы в правом нижнем углу программы (Рисунок 5).

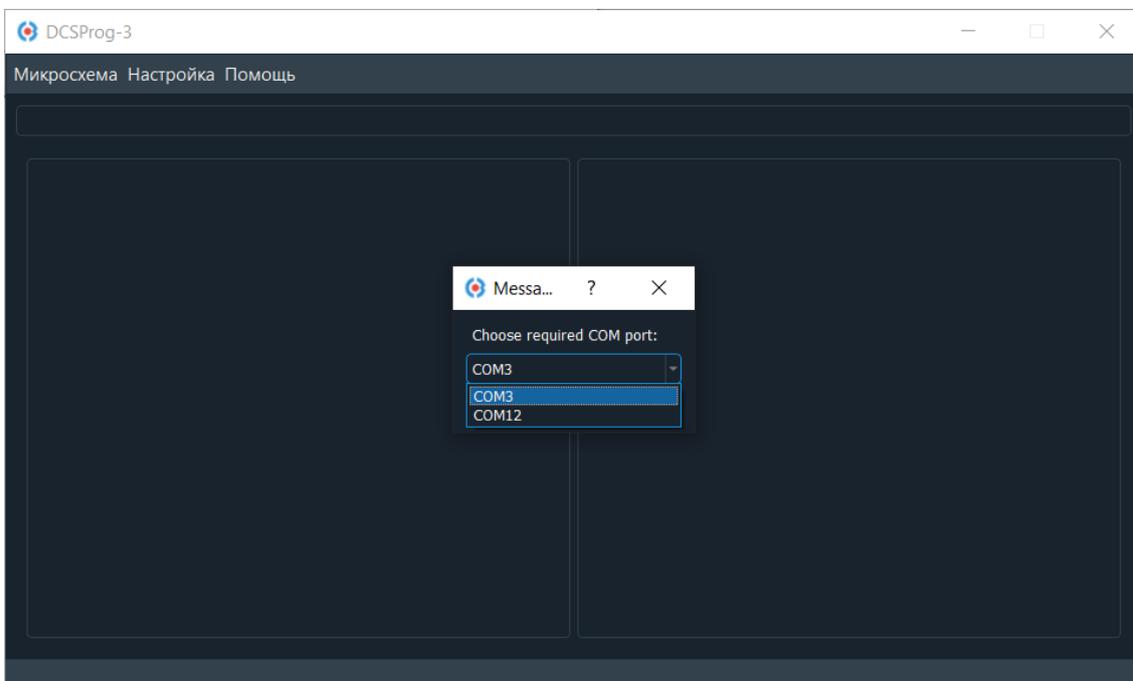


Рисунок 7. Выбор COM-порта в DCSProg-3

7. После идентификации нажмите «Микросхема – Загрузить файл», выберите файл с прошивкой *analog\_config.txt* (Расположение файла по умолчанию: ...*DCSElectric\config*) и нажмите кнопку «Открыть» (Рисунок 8).

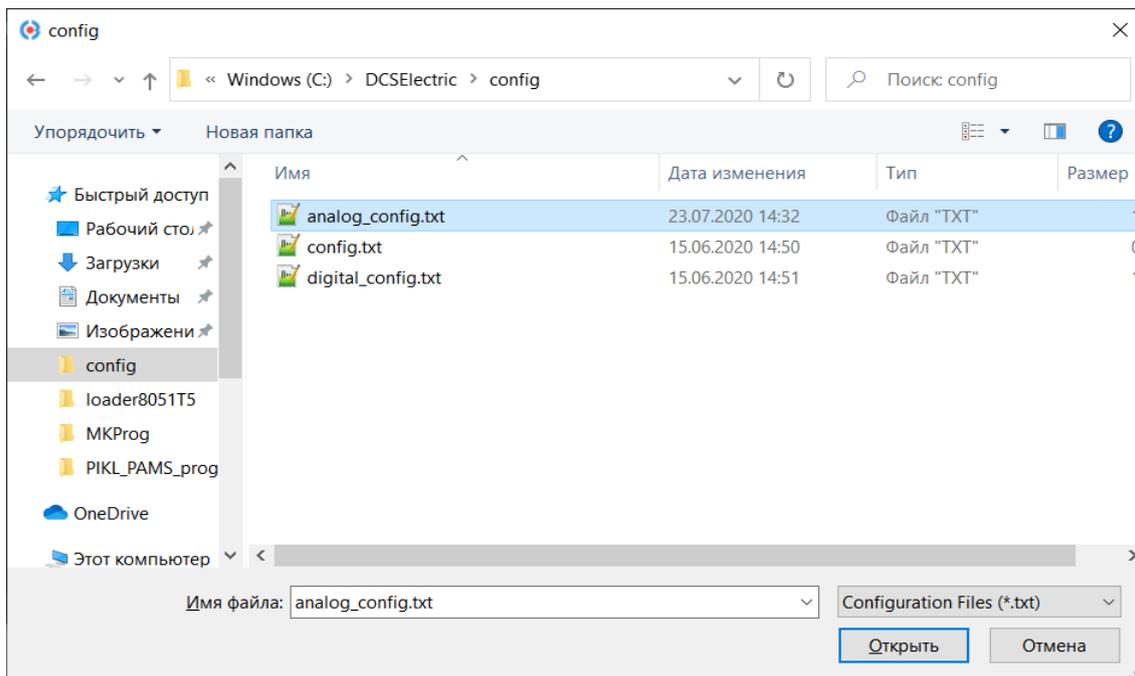


Рисунок 8. Расположение текстового файла

8. Введенные номера отобразятся на экране (Рисунок 9).

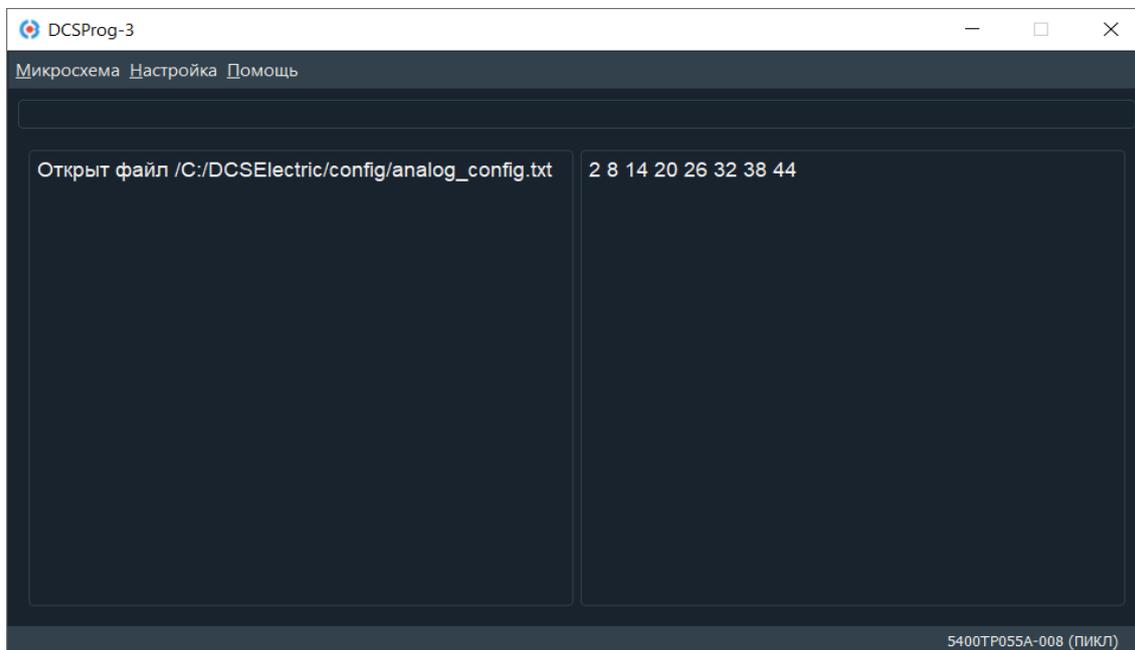


Рисунок 9. Содержание текстового файла

**Обязательно обратите внимание на правильность введенных данных. Микросхема 5400TP055A-008 (ПИКЛ) является однократно программируемой!**

9. После проверки нажмите «Микросхема – Прожечь». В открывшемся окне подтвердите программирование микросхемы – кнопка «Yes» (Рисунок 10).

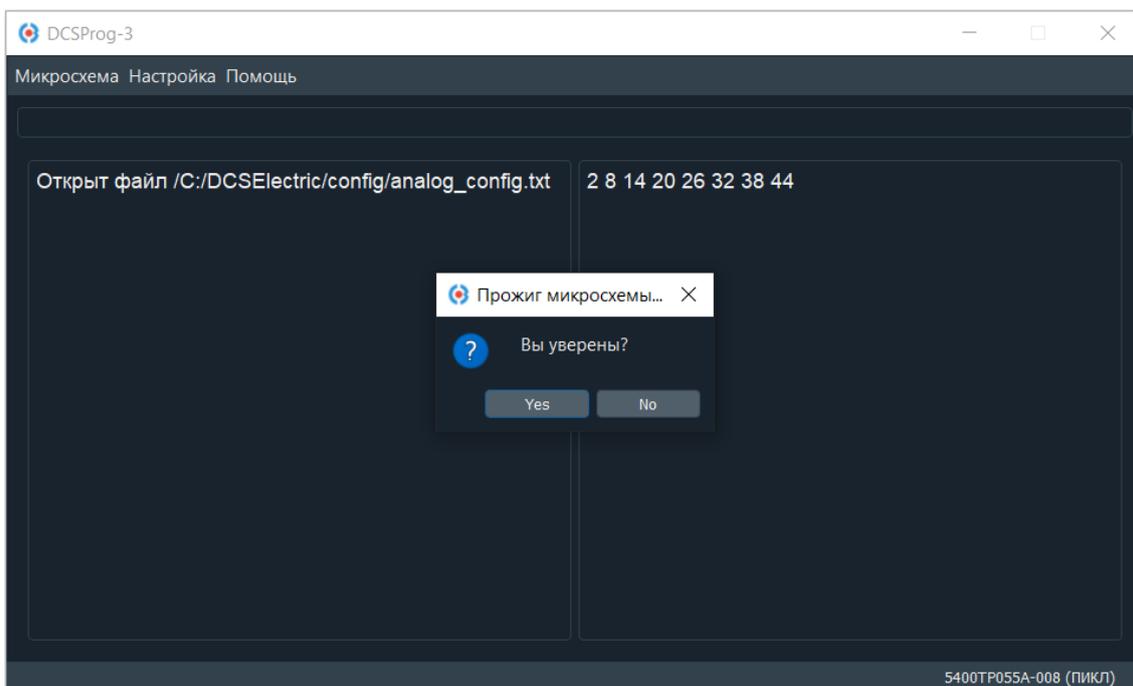


Рисунок 10. Подтверждение программирования микросхемы

10. После завершения программирования микросхемы программа выдаст сообщение «Микросхема ПИКЛ запрограммирована» (Рисунок 11).

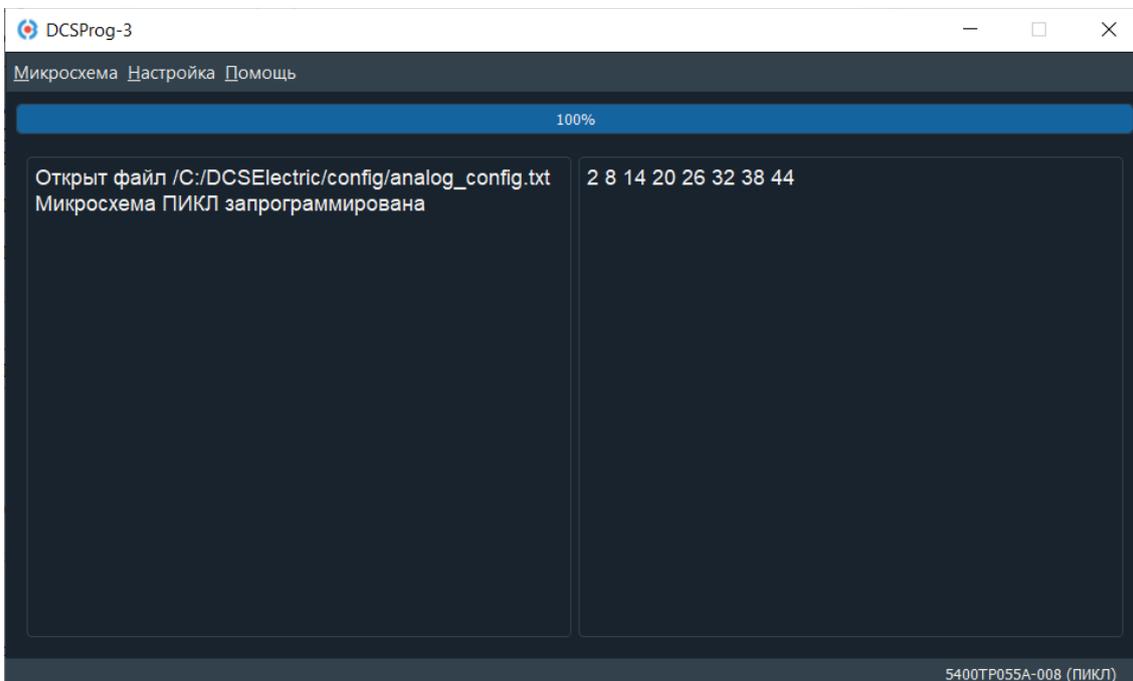


Рисунок 11. Окно окончания программирования

При программировании в режиме HARD светодиод моргает зелено-красным. После программирования микросхемы в HARD светодиод горит фиолетовым цветом. При отключении программатора и повторном подключении светодиод горит зеленым независимо запрограммирована микросхема или нет.

### Программирование микросхемы без отладочного комплекта

Программирование микросхемы осуществляется путем подачи комбинации на выводы C1 ... C6 и сигналов управления на выводы C7, C8.

Выводы C1 ... C6 предназначены для выбора адреса ячеек памяти, где:

- комбинация C6 – C1=000000 соответствует нулевой ячейке памяти;
- комбинация C6 – C1=000001 соответствует первой ячейке и т.д.

Вывод C7 – сигнал разрешения для записи данных в память (EN). Вывод C8 – сигнал блокировки записи данных в память (STOP). Напряжение логической «1», подаваемой на C1 ... C8, составляет от 1,8 В до VDDA.

Для прожига комбинации в память необходимо:

- 1) подать напряжение питания VDDA = +15 В, VSSA = -15 В, VSS = 0 В;
- 2) выставить необходимый адрес ячейки с помощью выводов C1 – C6;
- 3) подать на вывод VDD напряжение 5,0 В с ограничением по току не менее чем 300 мА;
- 4) подать на C7 напряжение логической «1» длительностью 100 мс;
- 5) отключить напряжение на выводе C7;
- 6) отключить напряжение 5,0 В на выводе VDD;
- 7) Повторить пункты 2-6 для остальных ячеек памяти.

После записи всех нужных данных в память:

- 1) подать на выводы C1 – C6 напряжение логической «1»;
- 2) подать на вывод VDD напряжение 5,0 В с ограничением по току не менее чем 300 мА;
- 3) подать на C7 и C8 напряжение логической «1» длительностью 100 мс;
- 4) отключить напряжение на выводах C7 и C8;
- 5) отключить напряжение 5,0 В на выводе VDD;

Прожигание первой ячейки памяти и STOP-бита (сигнал C8) представлены на временной диаграмме (Рисунок 12).

**Важно!** Доступ к памяти, после подачи сигнала на C8, становится невозможным и выводы C1 – C8 становятся управляющими сигналами цифровой части.

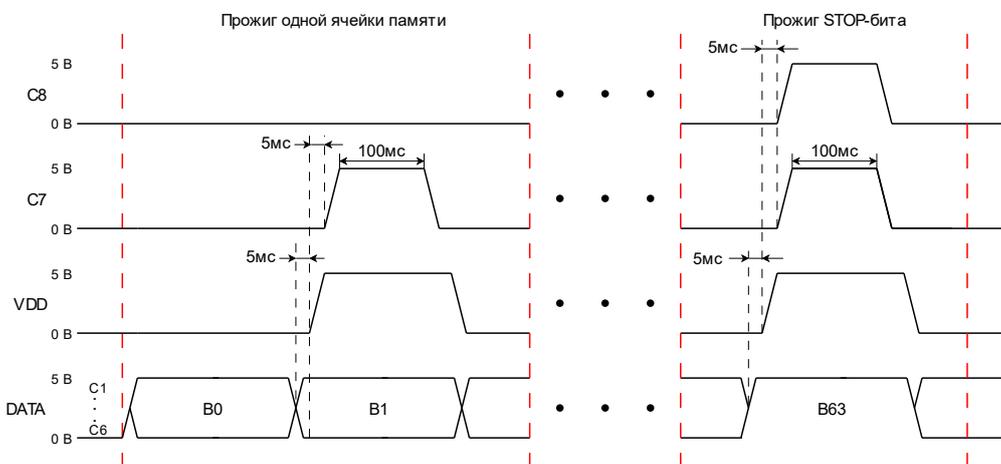


Рисунок 12. Временная диаграмма записи данных

## Электрическая схема отладочной платы и назначение выводов шлейфа

Таблица 2. Таблица внешних компонентов

Компонент	Номинал	Компонент	Номинал
C1, C3, C8	0,1 мкФ	R1	5,7 кОм
C2, C4, C6, C7	1 мкФ	R2	430 Ом
C5	10 мкФ	R3 – R10	10 кОм
Компонент	Описание	RP1	100 кОм
D1	PESD5V0S1BA		
DA1	LM317		
VD	Светодиод для контроля напряжения		

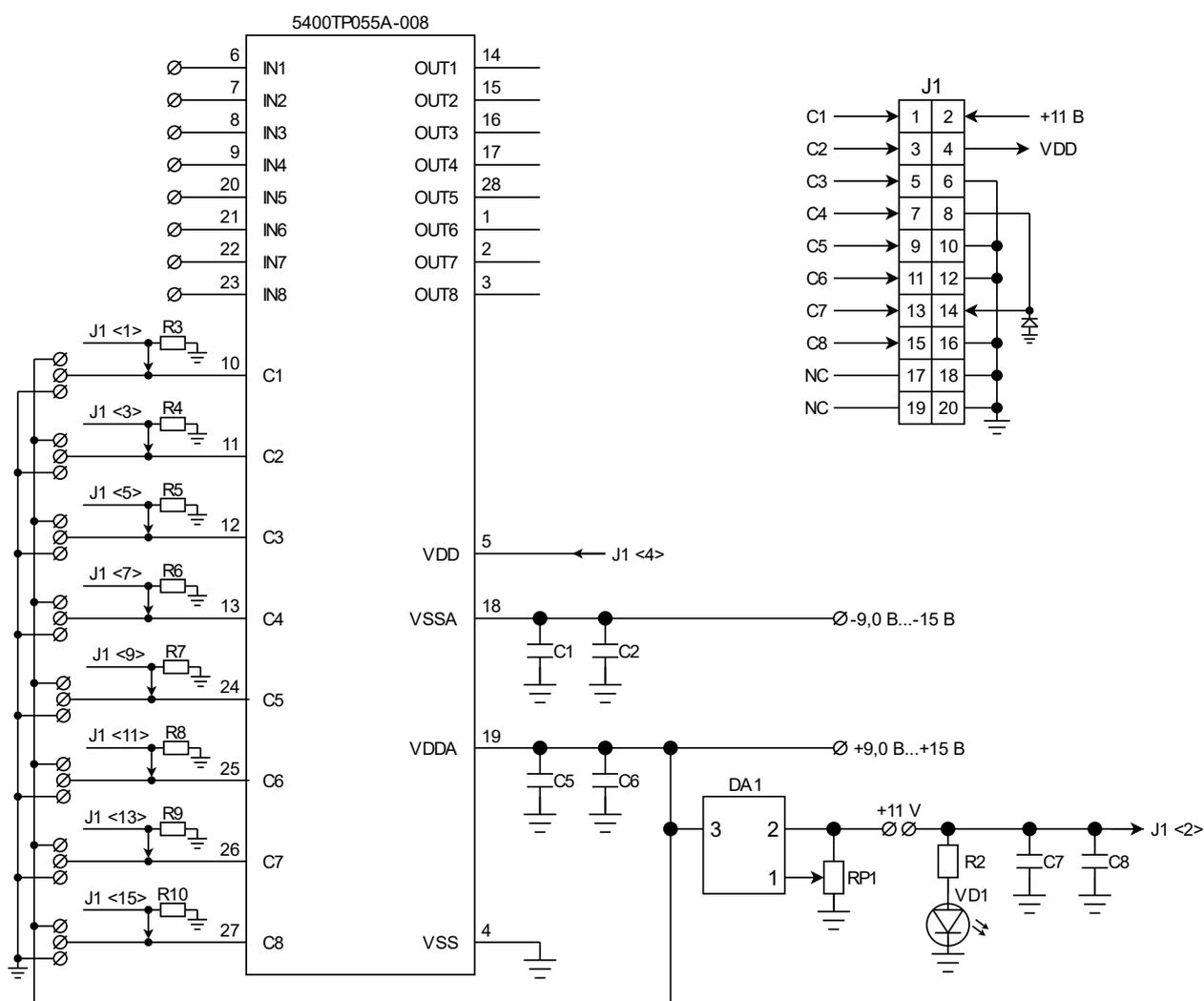


Рисунок 13. Электрическая схема отладочной платы и назначение выводов шлейфа

C1-C8 – вход цифрового управления;

+11 В – вывод питания программатора;

VDD – вывод программирования.

## Топология отладочной платы

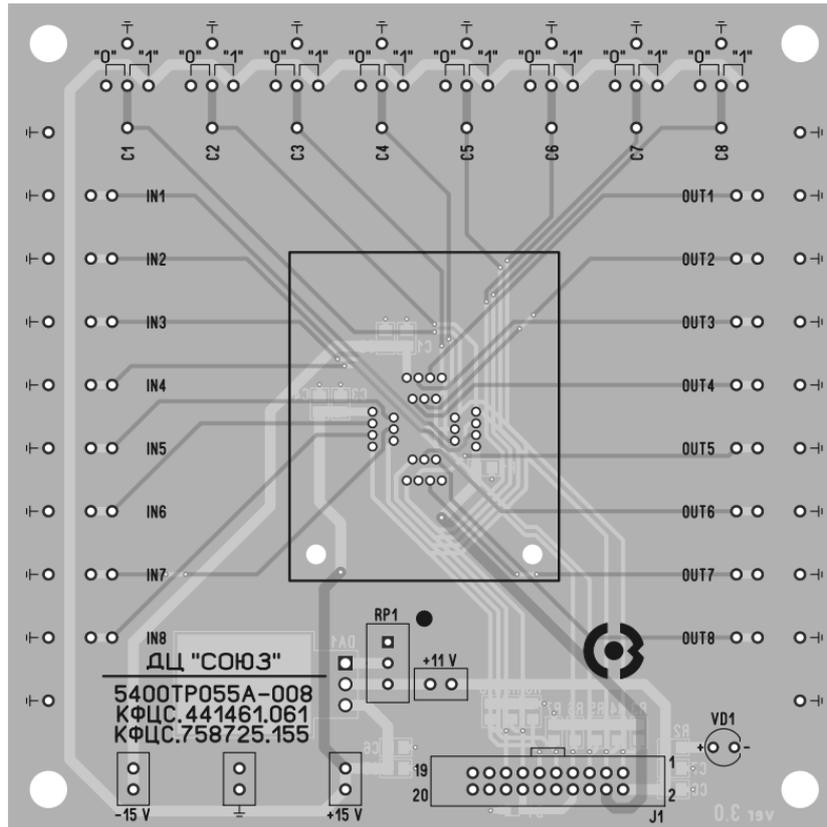


Рисунок 14. Топология отладочной платы (верхний слой)

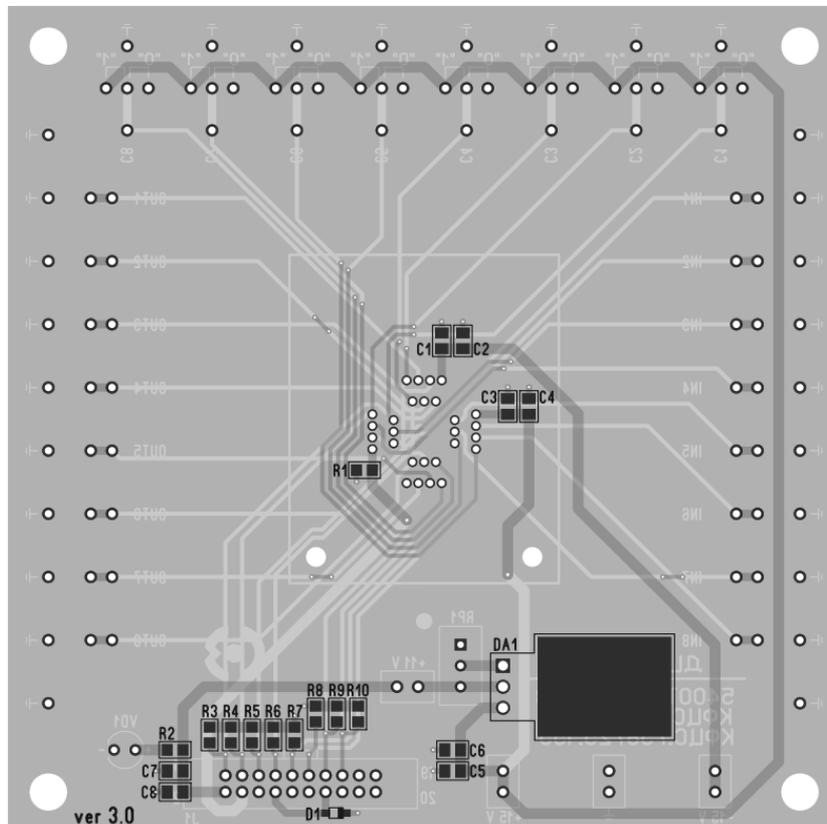


Рисунок 15. Топология отладочной платы (нижний слой)

