



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММАТОРА PROG_1661

Программатор PROG_1661 разработан АО «НИИМЭ» как инструмент для работы с серией микросхем флэш памяти 1661PPxxx. Программатор PROG_1661 подключается к ПК с установленной ОС WINDOWS посредством USB-порта. На верхней части программатора размещен разъем для установки платы наездника под конкретный тип микросхемы памяти и разъем (обозначение XS6) для ISP программирования. Перечень, поддерживаемых микросхем представлен в Таблица 3. Программатор представляет собой модульную систему, состоящую из 3 основных частей:

- базовой платы ТВКР.687255.107, показанной на Рисунок 1

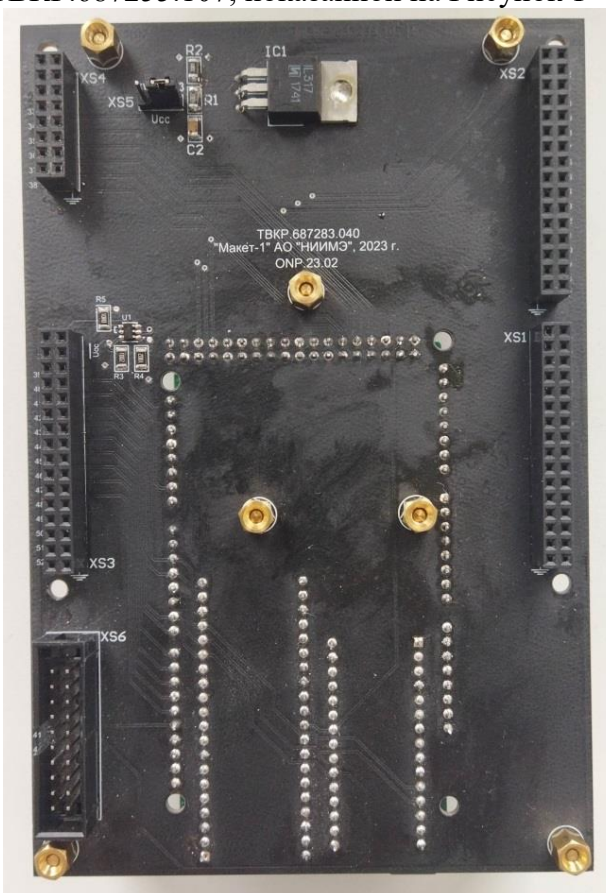


Рисунок 1. Внешний вид платы ТВКР.687255.107

- платы наездника с контактирующим устройством (ТВКР.687283.041, ТВКР.687283.042, ТВКР.687283.043, ТВКР.687283.044), представлены в Таблице 1;

- модуля микроконтроллера (PROG1–3), представлены в Таблице 2.

Таблица 1. Перечень плат наездников

№ п.п.	Внешний вид	Децимальный номер платы	Децимальный номер сборки	Контактирующее устройство (КУ)
1		ТВКР.687255.108	ТВКР.687283.041	ICS-CQFP42-1200-1200-100-1
2		ТВКР.687255.109	ТВКР.687283.042	ICS-CQFP64-1830-1830-100-1
3		ТВКР.687255.110	ТВКР.687283.043	Э276.01.00 Устройство контактное для изделия в корпусе МК5153.64-3
4		ТВКР.687255.111	ТВКР.687283.044	FP-tl-p-72-0.508-001

Таблица 2. Перечень модулей микроконтроллеров

№ п.п.	Плата	Микроконтроллер	Перечень поддерживаемых плат наездников (из табл.1)	Описание модификации
1	Arduino DUE	SAM3X8E	3, 4	Полный функционал (SPI, PAR, FPGA), 3,3 В
2	Raspberry Pi pico	RP2040	3, 4	SPI программатор, 3,3 В.
3	Arduino MEGA	ATMEGA2560	1,2,3	Полный функционал (SPI, PAR, FPGA), 5,0 В
4	Arduino NANO	ATMEGA328P	2,3	SPI программатор, 5,0 В.

Комплектация плат программатора подбирается исходя из целевой микросхемы памяти и необходимого набора функций в соответствии с Таблица 3.

Модификации программатора

Список поддерживаемых программатором PROG_1661 микросхем памяти приведен в таблице ниже.

Таблица 3. Список поддерживаемых микросхем памяти

№ п. п.	Микросхема	Напряжение питания, В.		Корпус	Модификация программатора	Описание микросхемы
		Запись / стирание	Чтение			
1	1661PP1У	5±10%	2,7 – 6,0	Н14.42-2В	ТВКР.687283.041, АТМЕГА2560	Объем 1Мбит, страница 128 байт, запись/чтение в параллельном режиме с разрядностью данных 8 байт
2	1661PP1АУ	5±10%	5±10%	Н14.42-2В	ТВКР.687283.041, АТМЕГА2560	Объем 1Мбит, страница 128 байт, запись/чтение в параллельном режиме с разрядностью данных 8 байт
3	1661PP2У	5±10%	5±10%	Н18.64-3В	ТВКР.687283.042, АТМЕГА2560 ¹	Объем 8Мбит, страница 128 байт, стирание/запись/чтение в последовательном SPI интерфейсе, только внутренний источник тактирования
4	1661PP045	5±10%	5±10%	Н18.64-3В	ТВКР.687283.042, АТМЕГА2560 ¹	Объем 4(8)Мбит, страница 64 байта (128 байт в памяти), стирание/дифференциальная запись / чтение / дифференциальное чтение в последовательном SPI интерфейсе, только внешний источник тактирования
5	1661PP055	5±10%	5±10%	Н18.64-3В	ТВКР.687283.042, АТМЕГА2560 ¹	Объем 8Мбит, страница 128 байт, стирание/запись/чтение в последовательном SPI интерфейсе, только внешний источник тактирования
6	1661PP035	5±10%	5±10%	Н18.64-3В	ТВКР.687283.042, АТМЕГА2560 ¹	Объем 8Мбит, страница 128 байт, стирание/запись/чтение в последовательном SPI интерфейсе, внешний/внутренний источник тактирования. Чтение в параллельном режиме с разрядностью данных 8 и 16 бит. Чтение в режиме быстрой конфигурации ПЛИС
7	1661PP035А	5±10%	5±10%	МК 5153-64-3	ТВКР.687283.043, АТМЕГА2560 ¹	Объем 8Мбит, страница 128 байт, стирание/запись/чтение в последовательном SPI интерфейсе, внешний/внутренний источник тактирования. Чтение в параллельном режиме с разрядностью данных 8 и 16 бит. Чтение в режиме быстрой конфигурации ПЛИС

№ п. п.	Микросхема	Напряжение питания, В.		Корпус	Модификация программатора	Описание микросхемы
		Запись / стирание	Чтение			
8	1661PP065	5±10%	5±10%	МК 5153-64-3	ТВКР.687283.043, ATMEGA2560 ¹	Объем 2Мбит, страница 128 байт, стирание/запись/чтение в последовательном SPI интерфейсе, внешний/внутренний источник тактирования. Чтение в параллельном режиме с разрядностью данных 8 и 16 бит. Чтение в режиме быстрой конфигурации ПЛИС
9	1661PP065	3,3±10%	3,3±10%	МК 5153-64-3	ТВКР.687283.043, SAM3X8E ²	Объем 8Мбит, страница 128 байт, стирание/запись/чтение в последовательном SPI интерфейсе, внешний/внутренний источник тактирования. Чтение в параллельном режиме с разрядностью данных 8 и 16 бит. Чтение в режиме быстрой конфигурации ПЛИС
10	1661PP074	3,3±10%	3,3±10%	МК 4150.72-А	ТВКР.687283.044, SAM3X8E ²	Объем 16(32)Мбит, страница 128 байт, стирание/запись/чтение в последовательном SPI интерфейсе, только внешний источник тактирования. Чтение в параллельном режиме с разрядностью данных 8 и 16 бит. Чтение в режиме быстрой конфигурации ПЛИС.
¹ – для данной модификации может быть собрана версия только SPI программатора на базе ATMEGA328P ² – для данной модификации может быть собрана версия только SPI программатора на базе RP2040						

Комплектация поставки каждой модификации из Таблицы 3 представлена в Таблица 4.

Таблица 4 Комплектация поставки модификации программатора PROG_1661.

№ позиции. табл.3	Модификация программатора	Комплект поставки
1, 2	ТВКР.687283.041, ATMEGA2560	1) Программатор ТВКР.687283.040 2) Плата ТВКР.687283.041 с контактирующим устройством ICS-CQFP42-1200-1200-100-1 3) Кабель USB Type-A – USB Type-B

3, 4, 5, 6	ТВКР.687283.042, АТМЕГА2560	1) Программатор ТВКР.687283.040 2) Плата ТВКР.687283.042 с контактирующим устройством ICS-CQFP64-1830-1830-100-1 3) Кабель USB Type-A – USB Type-B 4) Шлейф с разъемами IDC-20F
7, 8	ТВКР.687283.043, АТМЕГА2560	1) Программатор ТВКР.687283.040 2) Плата ТВКР.687283.043 с контактирующим устройством Э276.01.00 3) Кабель USB Type-A – USB Type-B 4) Шлейф с разъемами IDC-20F
9	ТВКР.687283.043, SAM3X8E	1) Программатор ТВКР.687283.040 2) Плата ТВКР.687283.043 с контактирующим устройством Э276.01.00 3) Кабель USB Type-A – micro USB 4) Шлейф с разъемами IDC-20F
10	ТВКР.687283.044, SAM3X8E	1) Программатор ТВКР.687283.040 2) Плата ТВКР.687283.044 с контактирующим устройством FP-tl-p-72-0.508-001 3) Кабель USB Type-A – micro USB 4) Шлейф с разъемами IDC-20F
11	SPI, АТМЕГА328P	1) Программатор ТВКР.687283.040 2) Кабель USB Type-A – mini USB 3) Шлейф с разъемами IDC-20F
12	SPI, RP2040	1) Программатор ТВКР.687283.040 2) Кабель USB Type-A – micro USB 3) Шлейф с разъемами IDC-20F

SPI- версия программатора не комплектуется платой наездником с КУ.

Таблица 5. Список поддерживаемых режимов работы программатора PROG_1661

№	Название режима	Описание
1	Проверка контактирования	Проверка наличия контакта с микросхемой у используемых выводов микроконтроллера.
2	Включить коррекцию	Включение схемы коррекции Хэмминга (вывод ENC)
3	Выключить коррекцию	Выключение схемы коррекции Хэмминга (вывод ENC)
4	Стирание (0x23, EXT)	Стирание схемы в режиме SPI, с кодом 0x23, страницей 128 байт от внешнего тактового сигнала ¹
5	Стирание (0x23, INT)	Стирание схемы в режиме SPI, с кодом 0x23, страницей 128 байт от внутреннего тактового сигнала ²
6	Стирание и запись (0x23, 0x12, EXT)	Стирание с кодом 0x23 и запись с кодом 0x12 схемы в режиме SPI, страницей 128 байт от внешнего тактового сигнала ¹
7	Стирание и запись (0x23, 0x12, INT)	Стирание с кодом 0x23 и запись с кодом 0x12 схемы в режиме SPI, страницей 128 байт от внутреннего тактового сигнала ²
8	Запись (0x12, EXT)	запись схемы в режиме SPI, с кодом 0x12, страницей 128 байт от внешнего тактового сигнала ¹
9	Запись (0x12, INT)	запись схемы в режиме SPI, с кодом 0x12, страницей 128 байт от внутреннего тактового сигнала ²
10	Чтение в режиме ПЛИС	Чтение схемы в режиме ПЛИС с внешним источником тактирования
11	Чтение в режиме SPI (0x0B)	Чтение схемы в режиме SPI с кодом 0x0B
12	Параллельное чтение x8	Чтение схемы в параллельном режиме с разрядностью шины данных 8 бит
13	Параллельное чтение x16	Чтение схемы в параллельном режиме с разрядностью шины данных 16 бит
14	Параллельная запись	Запись схемы в параллельном режиме с разрядностью шины данных 8 бит, страница 128 байт
15	Стирание и дифф. запись (0x23, 0x22, EXT)	Стирание с кодом 0x23 и запись с кодом 0x22 схемы в режиме SPI, страницей 64 байта (128 байт в памяти) от внешнего тактового сигнала ¹
16	Дифференциальная запись (0x22, EXT)	Запись схемы в режиме SPI с кодом 0x22, страницей 64 байта (128 байт в памяти) от внешнего тактового сигнала ¹
17	Дифференциальное чтение SPI (0xDB)	Чтение схемы в режиме SPI с кодом (0xDB)
¹ – микроконтроллером подается 82 тысячи тактовых импульсов ² – микроконтроллером выжидается время, пока 82 тысячи тактов подается с внутреннего RC-генератора микросхемы памяти		

В тесте контактирования (№1) проверяется наличие диода между проверяемым выводом и питанием микросхемы.

Основные режимы работы стирание/запись/чтение (№4–14) выполняются в страничном режиме, страница размером 128 байт.

Дифференциальный режим (№15–17) работает со страницей 64 байта и для корректной работы минимальный объем записываемых данных составляет две страницы (то есть 128 байт).

Список поддерживаемых типов файлов показан в таблице 6.

Таблица 6. Список поддерживаемых типов файлов

№	Расширение	Описание работы с файлом
1	.bin	В данном виде можно открыть любой файл, он будет разбит на байты с порядком бит MSB
2	.prog1	Текстовый формант фала с прошивкой ПЛИС из САПР «X-CAD»
3	.hex	Формат файла, предназначенного для представления произвольных двоичных данных в текстовом виде.