



# Table of Contents

<b>Part I Введение</b>	<b>1</b>
1 Общие принципы	2
2 Характеристики модуля	3
3 Подготовка к работе	4
4 Последовательность работы	5
<b>Part II Режимы работы</b>	<b>7</b>
1 Режим "Сопр.обмотки"	18
2 Режим "Время реакции"	19
3 Режим "Чистка"	21
4 Чистка без снятия с двигателя	26
5 Режим "Расход"	27
6 Режим "Размагничивание"	30
7 Режим "Регулятор ХХ"	31
Принципы работы шагового электродвигателя	33
8 Режим "Клапан ХХ"	34
9 Режим "УЗВ"	36
10 Режим "ГБО"	37
11 Имитатор сигналов	39
12 Подсветка-стробоскоп	44
13 Настройка модуля	45
14 Возможные проблемы	46
<b>Part III Схемы</b>	<b>46</b>
1 Блок схемы стендов	46
2 Подключение блока питания	48
3 Кабеля и разъемы	50
4 Разъем расширения	57
5 Блок питания	63
6 Djinn M	64
<b>Part IV Приложения</b>	<b>66</b>
1 Чертежи	67
Чертеж гнезда форсунки	67
Чертеж заглуши	69
Чертеж переходника Европа-Азия	71
Чертеж заглушки-штуцера	71
Чертеж прижимной планки	72
Чертеж вставки прижимной планки	73

Чертеж окна установки модуля .....	74
Бачек .....	75
Компоненты стенда .....	81
<b>2 Форсунок</b> .....	<b>83</b>
Типы форсунок .....	84
Разъемы форсунок .....	93
Сопротивление обмоток .....	95
<b>3 Жидкости для проверки расхода и чистки</b> .....	<b>96</b>
<b>4 Примеры установки модуля в стенд</b> .....	<b>97</b>
<b>Part V Перепрограммирование модуля</b> .....	<b>98</b>
<b>1 Установка программы SAM-BA</b> .....	<b>103</b>
<b>Part VI Ремонт</b> .....	<b>105</b>
<b>1 Доработка модуля</b> .....	<b>105</b>
<b>2 Замена транзисторов</b> .....	<b>110</b>
<b>Index</b> .....	<b>0</b>

## 1 Введение

*Данное описание соответствует версии "Джина" 6.32*

Рабочим органом бензиновых двигателей, оснащенных электронными системами впрыска топлива, являются электроклапанные форсунки (инжекторы). Конструктивно форсунки выполнены неразборными, и в случае их выхода из строя подлежит замене.

Концентрация смолы и серы (тяжелые молекулы углеводородов) в бензине зависит от технологии получения бензина и условий его хранения. Попадая в топливную систему они накапливаются на горячих стенках трубопроводов, загрязняют топливные форсунки, что приводит к ухудшению подачи бензина, и соответственно ухудшению тяги.

Даже производители форсунок Bosch, Lucas, Nippon, Denso, GM рекомендуют промывать инжектор, в целях профилактики, каждые 20 тыс.км.

Часто встречающиеся дефекты электромагнитных форсунок:

- отложения внутри
- недостаточно мелкое распыление
- потеря формы струи распыленного топлива
- подтекание топлива
- зависания запорной иглы
- обрыв в цепи обмотки
- межвитковое замыкание
- намагничивание

Модуль/Стенд «Джин» предназначен для диагностики и чистки канала подачи топлива электроклапанных форсунок. На стенде проверяется сопротивление обмоток форсунок, производительность, форма струи и механические свойства форсунок (реакция на короткие импульсы).

Физический механизм режима чистки канала топливоподачи форсунки состоит в возникновении парогазовых пузырей в потоке жидкости при резком движении клапана форсунки (увеличении относительной скорости потока) и последующего схлопывания (коллапс) пузырей под давлением окружающей жидкой среды, называемый гидродинамической кавитацией.

При каждом демонтаже форсунок внимательно осмотрите резиновые уплотнения, заменяйте при наличии трещин или повреждений поверхности, любые утечки являются причиной обеднения смеси и, как следствие, перебоев в работе двигателя. Необходимо помнить, что точная дозировка топлива, рассчитываемая ЭБУ возможна только на полностью исправных форсунках.

### Примечание

Модуль выпускается в модификациях "Джин" и "Джин М". Функционально не отличаются.

## 1.1 Общие принципы

При обращении водителя на пункт проведения ТО, специалист СТО должен произвести диагностику системы впрыска и дать заключение о необходимости проведения процедуры чистки форсунок на стенде.

Проведение ТО системы не может сопровождаться выдачей СТО гарантийного талона на какой либо срок безупречной ее работы, так как неизвестно качество бензина, который будет залит водителем после чистки форсунок.

После снятия форсунок с автомобиля оператор СТО приступает к проведению операций диагностики и чистки форсунок, заполняется протокол выполненных работ.

### Протокол диагностики и чистки

Автомобиль, гос.номер	
Пробег	
Марка форсунки	

#### Внешние определители неисправности (со слов водителя):

--

Номер форсунки	1	2	3	4
Сопротивление обмотки, ом				
Минимальный импульс открытия, ms	до чистки			
	после чистки			
Тест "Течь форсунки" (нет/есть)	до чистки			
	после чистки			
Статический расход жидкости, ml	до чистки			
	после чистки			
Динамический расход жидкости, ml	до чистки			
	после чистки			

Выполнил \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

## 1.2 Характеристики модуля

Внешний вид модуля управления

Модуль "Джин"



Модуль "Djinn M"



### Характеристики

- Режимы чистки: автоматический (4-е варианта), ручной. Режим работы с ультразвуковой ванной
- Тесты расхода: статический, три динамических (с ручным заданием необходимых оборотов) и автоматический (имитация "перегазовки")
- Измерение сопротивления 1.0 - 99.9 Ом. Время измерения 0,1 сек.
- Определение минимального импульса открытия 0.20 - 2.20 ms
- Максимальный выходной ток схемы подсветки-стробоскопа 3А
- Время поиска резонанса - не более 1,5 сек.
- Расход чистящей жидкости 50-100 ml на 4-е форсунки за 30 минут, при давлении 0.3 bar, в режиме A2
- Напряжение подаваемое на форсунки 12 В
- Напряжение питания +12В, +5В
- Число каналов управления форсунками 6
- Число каналов расширения 8. Максимальный ток на один канал 500 mA, максимальное напряжение 15 В.
- Открытие форсунок в режиме "Расход" - одновременное
- Имитация сигналов: датчик положения коленчатого вала(ДКПВ), датчик положения распределительного вала (ДПРВ) или датчик фазы (ДФ), датчик скорости (ДС)
- Режим проверки регулятора холостого хода.  
Ручное и циклическое перемещение иглы, счетчик шагов, изменение скорости перемещения.
- В памяти модуля хранятся: последний запущенный режим работы, выбранное пользователем время таймеров, состояние каналов, выбранные подрежимы, число чисток
- Нажатия кнопок клавиатуры сопровождается звуковым сигналом. Если более 30 минут стандом не пользуются, подается предупреждающий сигнал
- Программа модуля может обновляться пользователем через USB порт

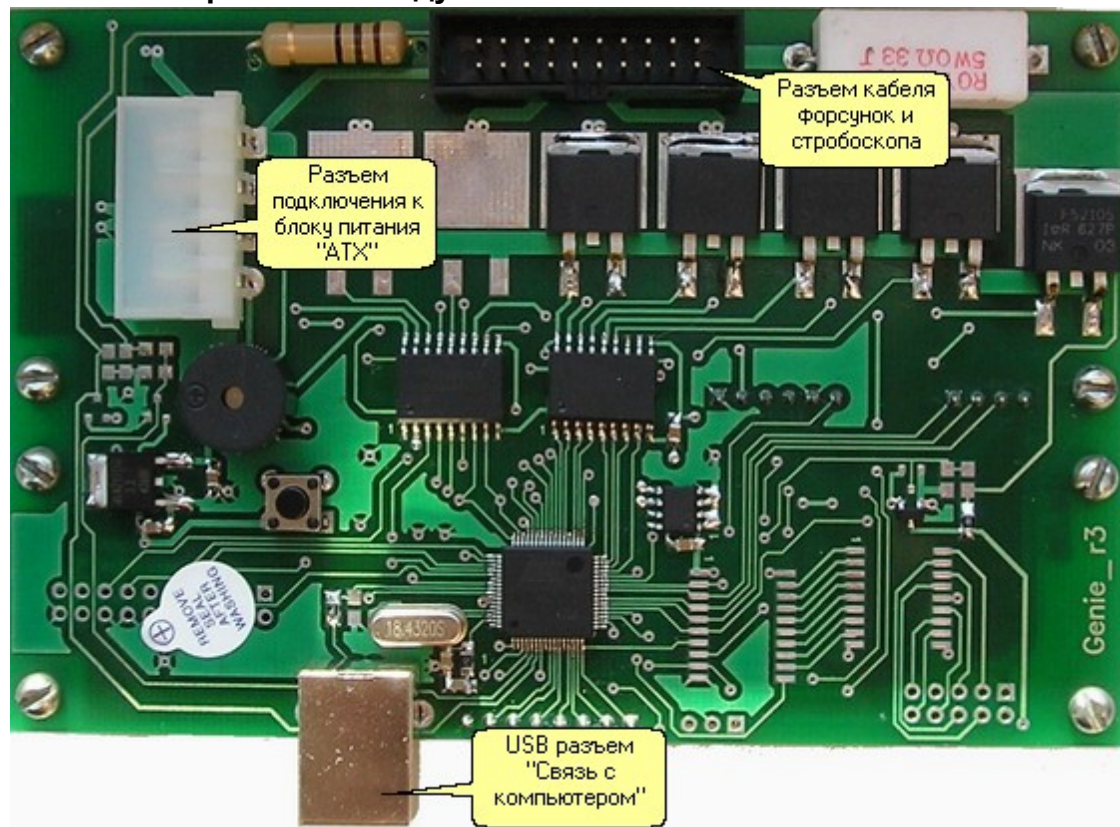
- Температурный диапазон эксплуатации: +5°C ... +50°C
- Размеры с фальшпанелью 146x93x36 мм

### 1.3 Подготовка к работе

**Внимание! Нажатие кнопки "СБРОС" на включенном модуле вызовет стирание программы. (см. раздел [Перепрограммирование модуля](#))**

**Запрещается подключать USB-кабель связи модуля "Джин" к компьютеру во включенном состоянии, если корпуса компьютера и блока питания модуля не соединены через общий провод на вилках сетевого провода, потенциал наведенного напряжения может вывести из строя канал связи USB.**

#### Назначение разъемов модуля

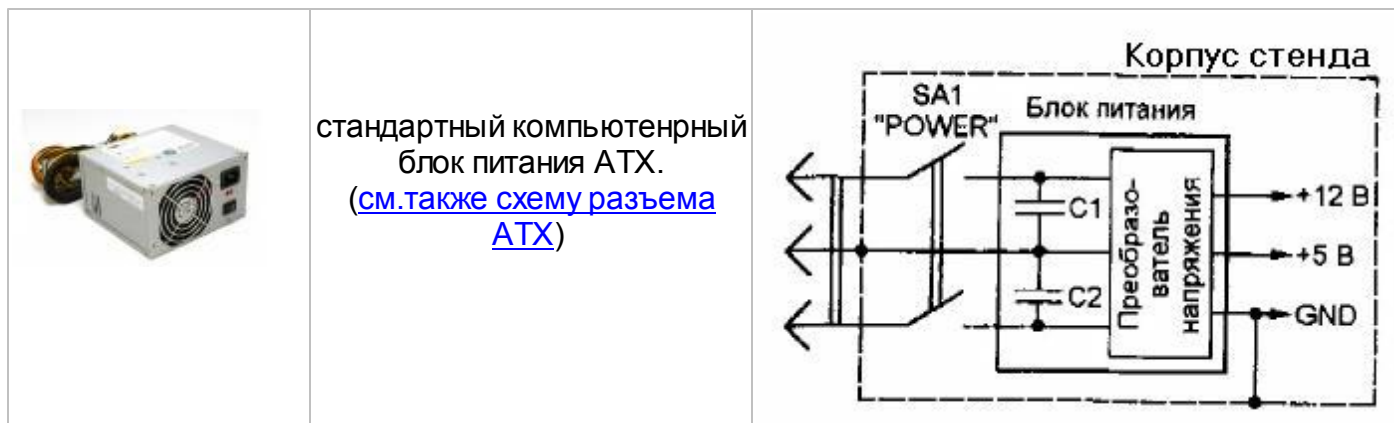


#### Установка стенда

- поверхность, на которую устанавливается стенд, должна быть плоской.
- любые работы внутри стенда должны проводиться при отключенном сетевом шнуре от розетки сети 220 В.

соединение корпуса стенда с "землей"





- розетка электропитания (220В, 50Гц) должна иметь заземляющий контакт, рекомендуемое расстояние не более 1,5м от стенда.
- стенд должен быть заземлен
- рабочее место должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией и средствами пожаротушения: огнетушителем, лопатой, ящиком с песком.
- промывочная жидкость содержит легковоспламеняемые эфиры, поэтому в зоне работы стенда категорически запрещается пользоваться открытым пламенем и невзрывозащищенными электроприборами
- стенд должен устанавливаться вдали от электронагревательных приборов и не должен подвергаться воздействию прямых солнечных лучей
- окружающее стенд пространство должно быть максимально защищено от пыли
- место установки стенда не должно подвергаться вибрации
- рабочее место должно иметь табличку "НЕ КУРИТЬ, ОГНЕОПАСНО"
- работы должны проводиться в защитных очках и перчатках

#### Подготовка стенда к работе

- соединить корпус стенда с шиной заземления
- приготовить к работе приемные стаканы и мерную емкость
- соединить сетевой шнур с розеткой сети 220 В
- нажатием кнопки «сеть» включить стенд и убедиться в его готовности к работе




#### Установка форсунок на стенд

- вставить головки форсунок в посадочные гнезда.  
Форсунки закрепляются в гнездах с помощью скоб, если в них имеются специальные пазы или с помощью прижимных реек
- подключить к разъему форсунок штекера стенда
- установить под форсунки приемные стаканы

## 1.4 Последовательность работы

1. Осмотреть состояние форсунок на наличие дефектов:
  - Целостность выходных пластмассовых колпачков



- Состояние уплотнительных колец (целостность, изменение тороидальности формы)
  - Наличие и целостность внутреннего фильтра форсунки
  - Отсутствие следов механического повреждения форсунки
  - Тожественность серийных номеров
  - Крепление инжекторной части двигателя
2. Проверить состояние внутреннего фильтра форсунок путем несильного постукивания по резиновому коврику входной частью форсунки.  
При наличии загрязнений, принимается решение либо о замене внутреннего фильтра на новый перед очисткой, либо о попытке очистить его обратным потоком проверочной жидкости (при небольших загрязнениях).  
Произвести внешнюю очистку форсунки от пыли и загрязнения перед установкой на стенд.
3. Установить форсунки на стенд. Отключить нерабочие каналы.  
Перед установкой уплотнительные кольца нужно смазать моторным маслом.
- Выбор режимов проводится последовательным нажатием кнопок «РЕЖИМ»  и  на панели управления.
- Запуск и остановка выбранного режима производится кнопкой «ПУСК/СТОП» .
- Проверяйте форсунки на течь до чистки, в режиме **"РАСХОД.ТЕЧЬ"**. Бывают не устранимые дефекты форсунок, чтобы потом не объяснять клиенту почему на горячую плохо заводится. Проверяется керосином - наличие капель или воздухом (на сухих форсунках) -наличие пузырьков, все при давлении 4 атм.  
Для контроля на течь установите давление 2,5 кгс/см<sup>2</sup> и подсчитайте число капель керосина появившихся из распылителя форсунки за 1 мин. Допускается одна капля в минуту.
  - Залить чистящую или проверочную жидкость в зависимости от того будете ли Вы только чистить форсунки или проверять их расход перед чисткой. Чистящую жидкость наливают из расчета 10-20 мл на форсунку (в случае моновпрыска 50-80 мл).
  - Залить чистящую или проверочную жидкость в зависимости от того будете ли Вы только чистить форсунки или проверять их расход перед чисткой. Чистящую жидкость наливают из расчета 10-20 мл на форсунку (в случае моновпрыска 50-80 мл).
  - Заполнить систему в режиме "[Расход СТАТ.](#)" (Статический расход - постоянно открытые форсунки).  
Нежелательно на длительное время включать режимы без жидкости т.к. она(жидкость) охлаждает и смазывает канал форсунки.
  - Выполнить тест "[Сопротивление обмотки](#)".
  - Выполнить тест "[Время реакции](#), ms" (Проверка на минимальное время импульса на которое форсунка способна реагировать)
  - Выполнить тест "[Расход АВТО](#)". После окончания теста измерить расход форсунок переливая жидкость из приемных стаканов в мерный цилиндр. Записать результаты (до чистки).

- Слить остатки проверочной жидкости в бачке используя тест ["Расход СТАТ."](#)
- Залить чистящую жидкость и включить режим ["Чистка"](#).
- Снова залить проверочную жидкость и повторно выполнить тест ["Расход АВТО"](#). Измерить результаты (после чистки). Сравнить результаты до и после чистки.
- Выполнить режим [Размагничивание](#).

4. Выполняется заполнение и распечатка протокола диагностики и чистки форсунок

5. Под капот автомобиля наклеивается талон с рекомендуемым пробегом следующей чистки форсунок.

**Запрещается заливать в бачок станда жидкость больше 3/4 его объема потому, что в верхней его части находятся воздушные трубопроводы, при заливке полного бачка жидкость может вызвать заклинивание штока клапана-распределителя, придется его разбирать и промывать.**

**Запрещено полностью погружать форсунку в моющие жидкости, можно погружать только нижнюю часть.**

**Не допускать попадания масла внутрь форсунки.**

Форсунки различных производителей («Bosch», «GM») взаимозаменяемы по посадочным местам, но т.к. у них разные распылители, то меняют их комплектами.

## 2 Режимы работы

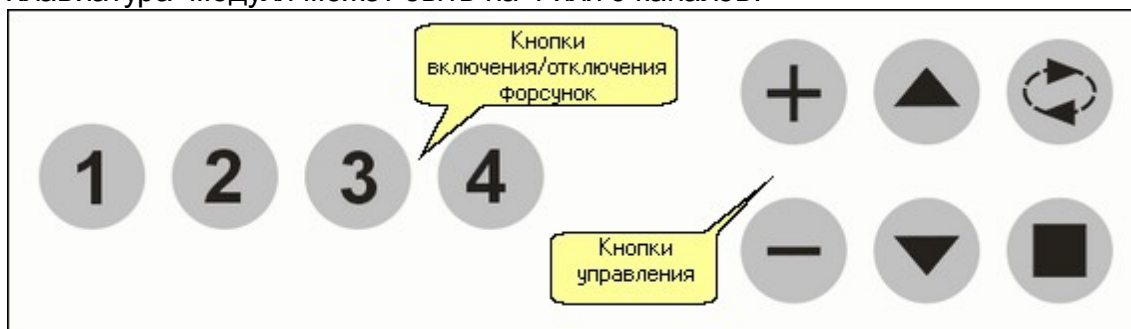
При включении на индикаторе отображается:



Основные позиции индикатора:



Клавиатура модуля может быть на 4 или 6 каналов:



Назначение кнопок управления клавиатуры:

[Режим "РАСХОД"](#)

<i>кнопка</i>	<i>состояние ПУСК</i>	<i>состояние СТОП</i>
	увеличить обороты	увеличить время таймера увеличить число циклов
	уменьшить обороты	уменьшить время таймера уменьшить число циклов
	не влияет на режим	режим установки времени / режим установки оборотов
	Изменение времени импульса открытия 1.0 - 5.0 ms (тесты ДИН. и АВТО)	выбор режима
	Изменение времени импульса открытия 1.0 - 5.0 ms (тесты ДИН. и АВТО)	выбор режима
	выбор теста расхода	выбор теста расхода: • Статический • Динамический • "Авто" • "Течь"
	стоп режима	пуск режима







### Режим "СОПРОТИВЛЕНИЕ ОБМОТКИ, Ом"

<i>кнопка</i>	<i>состояние ПУСК</i>	<i>состояние СТОП</i>
	не влияет на режим	не влияет на режим
	не влияет на режим	не влияет на режим
	не влияет на режим	выбор режима
	не влияет на режим	выбор режима
	не влияет на режим	отклонения в % - данные измерений
	стоп режима	пуск режима

### Режим "ВРЕМЯ РЕАКЦИИ, ms"

<i>кнопка</i>	<i>состояние ПУСК</i>	<i>состояние СТОП</i>
	не влияет на режим	не влияет на режим
	не влияет на режим	не влияет на режим
	не влияет на режим	выбор режима
	не влияет на режим	выбор режима
	не влияет на режим	отклонения в % - данные измерений
	стоп режима	пуск режима

## Режим "ЧИСТКА"

кнопка	состояние ПУСК	состояние СТОП
	<p>АВТОМАТИЧЕСКИЙ режим            выбор уровня экономичности: <b>A0,A1, ...,A9, A0,...</b>            A0- максимальная эффективность, минимальная экономичность            A9- максимальная экономичность</p> <p>РУЧНОЙ режим            увеличить время импульса</p> <p>ФОРСИРОВАННЫЙ режим            увеличение времени импульса</p>	установка времени увеличить время таймера
	<p>АВТОМАТИЧЕСКИЙ режим            выбор уровня экономичности: <b>A0,A1, ...,A9, A0,...</b></p> <p>РУЧНОЙ режим            уменьшить время импульса</p> <p>ФОРСИРОВАННЫЙ режиме            уменьшение времени импульса</p>	установка времени уменьшить время таймера
	<p>АВТОМАТИЧЕСКИЙ режим            выбор уровня чувствительности  <b>a, b, c, d, e, f, g, h, i, j</b>            a - максимальная чувствительность            j - минимальная чувствительность</p> <p>РУЧНОЙ режим            "захват" форсунки для подстройки времени импульса.            Повторное нажатие "отпускает" форсунку</p>	выбор режима
	<p>АВТОМАТИЧЕСКИЙ режим            снизить уровень чувствительности  <b>.j, i, h, g, f, e, d, c, d, a</b></p> <p>РУЧНОЙ режим            выбор начальной длительности времени импульса. <b>0.5; 0.75; 1.0; 1.25; 1.5; 1.75 2.0 ms</b></p>	выбор режима
	выбор режима чистки РУЧНОЙ, АВТОМАТИЧЕСКИЙ, ФОРСИРОВАННЫЙ	выбор режима чистки РУЧНОЙ, АВТОМАТИЧЕСКИЙ, ФОРСИРОВАННЫЙ
	СТОП режима	ПУСК режима



**Режим "РАЗМАГНИЧИВАНИЕ"**

<i>кнопка</i>	<i>состояние ПУСК</i>	<i>состояние СТОП</i>
	не влияет на режим	не влияет на режим
	не влияет на режим	не влияет на режим
	не влияет на режим	выбор режима
	не влияет на режим	выбор режима
	не влияет на режим	не влияет на режим
	стоп режима	пуск режима

**Режим "РЕГУЛЯТОР ХОЛОСТОГО ХОДА"**

<b>кнопка</b>	<b>состояние ПУСК</b>	<b>состояние СТОП</b>
	ручное управление направление вперед (игла выдвигается из регулятора)	установка времени увеличить время таймера
	ручное управление направление назад (игла втягивается в регулятор)	установка времени уменьшить время таймера
	увеличить скорость движения иглы	выбор режима
	уменьшить скорость движения иглы	выбор режима
	циклическое движение включить	циклическое движение включить / выключить
	стоп режима	пуск режима

### Режим "КЛАПАН ХОЛОСТОГО ХОДА"

<b>кнопка</b>	<b>состояние ПУСК</b>	<b>состояние СТОП</b>
	ручное управление увеличить % закрытия клапана	установка времени увеличить время таймера
	ручное управление уменьшить % открытия клапана	установка времени уменьшить время таймера
	увеличить скорость движения штока	выбор режима
	уменьшить скорость движения штока	выбор режима
	циклическое движение включить / выключить	циклическое движение включить / выключить
	стоп режима	пуск режима


**Режим "УЗВ"**

<b>кнопка</b>	<b>состояние ПУСК</b>	<b>состояние СТОП</b>
	увеличить частоту открытия форсунок	установка времени увеличить время таймера
	уменьшить частоту открытия форсунок	установка времени уменьшить время таймера
	увеличить % заполнения импульса открытия форсунок	выбор режима
	уменьшить % заполнения импульса открытия форсунок	выбор режима
	не влияет на режим	не влияет на режим
	стоп режима	пуск режима

**Режим "ГБО"**

<b>кнопка</b>	<b>состояние ПУСК</b>	<b>состояние СТОП</b>
	увеличить время импульса	увеличить время импульса
	уменьшить время импульса	уменьшить время импульса
	увеличить обороты	выбор режима
	уменьшить обороты	выбор режима
	меняет подрежим "Микрометр"-"Импульс"	меняет подрежим "Микрометр"-"Импульс"
	стоп режима	пуск режима

### [Имитатор сигналов](#)

<i>кнопка</i>	<i>состояние ПУСК</i>	<i>состояние СТОП</i>
	установка оборотов коленчатого вала	установка оборотов коленчатого вала
	установка оборотов коленчатого вала	установка оборотов коленчатого вала
	установка частоты датчика скорости	выбор режима
	установка частоты датчика скорости	выбор режима
	выбор подрежима	выбор подрежима: • Выбор оборотов и полярности • Параметры диска
	стоп режима	пуск режима

**Режим "Настройка"** (вход с нажатой кнопкой  при включении модуля)

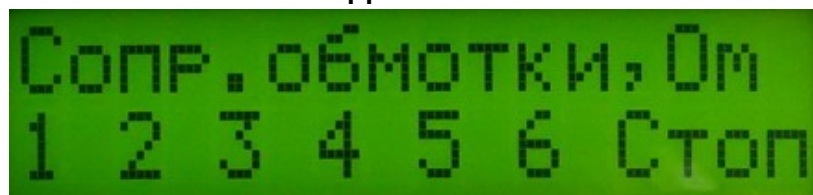
<b>кнопка</b>	<b>назначение</b>
	увеличить значение параметра
	уменьшить значение параметра
	выбор параметра
	выбор параметра
	не влияет на режим
	сохранить изменения

## 2.1 Режим "Сопр.обмотки"

«Сопр. обмотки, Ом» («Impedance, Ohm»)

Измерение сопротивления обмоток форсунок в омах.

"Джин"



Сопр. обмотки, Ом  
1 2 3 4 5 6 Стоп

"Джин М"



Impedance, Ohm  
1 2 3 4 5 6 Idle

Выберите режим «Сопр. обмотки, Ом» («Impedance, Ohm») и нажмите ПУСК.

Обмотки форсунок, снятых с одного автомобиля, должны иметь одинаковые сопротивления. Разброс не более 0,2 Ом.

Большая разница указывает на межвитковое замыкание или разные типы форсунок.

На экране, кроме величин сопротивлений могут быть символы:

- \*\*\*\* - форсунка не подключена, но разрешена проверка

- ---- - форсунка выключена

Если разница в измерениях более 0,2 ом то в правом верхнем углу появится мигающая буква "E":

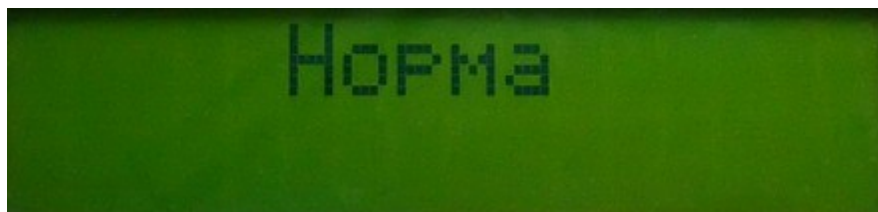


Нажав  можно увидеть отклонения в %% от среднего значения:



Небольшие отклонения в %% для, с виду, одинаковых измерений вызваны разницей в сотых значениях данных сопротивлений (0,0х), которые не выводятся на экран.

Когда нет отклонений на экране на 1 сек. отображается:



Сопротивление ниже 0,9 от считается коротким замыканием, выводится как "КЗ", в других режимах такая форсунка отключится программно.

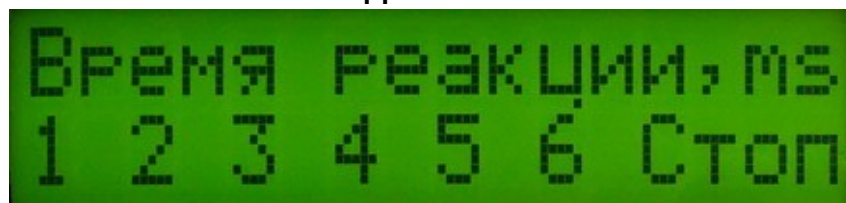
## 2.2 Режим "Время реакции"

"Время реакции,ms " ("Lag Time, ms")

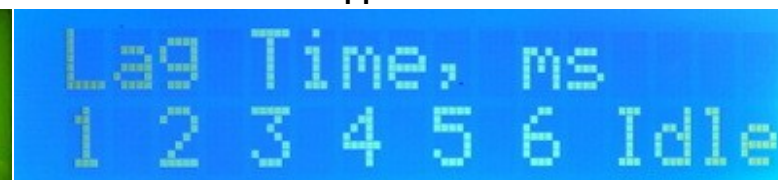


Определяет минимально возможный импульс открытия в миллисекундах - как быстро форсунка открывается. Более точные измерения получаются **при нулевом давлении** в рампе.

"Джин"



"Джин М"

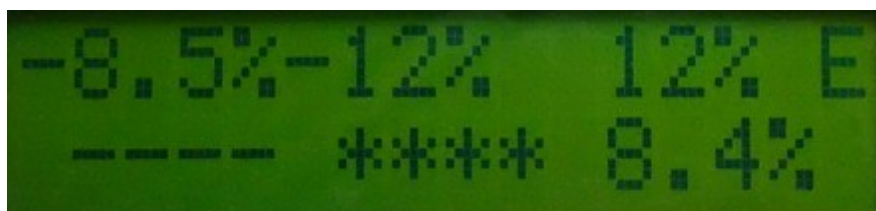


Время реакции группы "чистых" форсунок не должно отличаться более 0,05 ms. "Грязные" или имеющие дефекты в канале запорной иглы форсунки будут иметь большее время реакции. Начальное время реакции на импульс зависит от конструкции форсунки и может находиться в пределах от 0.4 до 2 ms .

Если разница в измерениях более 0,05 ms то в правом верхнем углу появится мигающая буква "E":

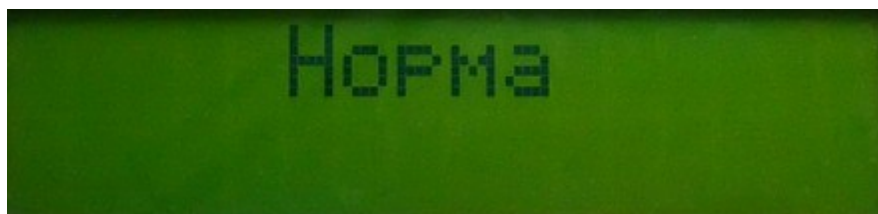



Нажав  можно увидеть отклонения в %% от среднего значения:




Небольшие отклонения в %% для, с виду, одинаковых измерений вызваны разницей в тысячных значениях данных времени (0,00x), которые не выводятся на экран.

Когда нет отклонений на экране на 1 сек. отображается:



В тесте **динамический РАСХОД 2 ms** будет видно, что форсунка **2** с временем реакции  будет

наливать больше жидкости т.к. она быстрее открывается, а форсунка **3** с временем реакции  будет наливаться меньше жидкости т.к. они открываются медленнее.

Разница в расходе жидкости в тестах **динамический РАСХОД 3ms** и **динамический РАСХОД 5ms** будет менее заметна.

Практика показывает - производители подбирают форсунки так, что эти параметры, на чистых форсунках, практически совпадают.

Новые форсунки с машин типа "Таврия" могут иметь значительные отклонения.

На измерение влияет:

грязь, намагниченность, величина давления (с увеличением давления время тоже увеличивается) также нужно иметь в виду, что имеются "заложенные" заводские отличия - разное расстояние перемещения иглы клапана, разная сила пружин. У таких форсунок и после чистки параметры не выравниваются.

Обычно время (показания измерений для одной форсунки) не отличается на один знак младшего разряда, например, первый раз 1.31, второй (на той же форс.) 1.32 или 1.30 если значение сильно разнятся скорее всего это грязь.

Если чистка с пристрастием ничего не дает проверьте на расход, если имеется большая разница значит нужно менять форсунки.

Большая разница во времени реакции должна насторожить, рекомендовать менять форсунки по этому параметру нельзя. Только после проверки в режиме "Расход авто" или "Расход Дин" (динамический), импульсом 3 ms, нужно делать выводы по замене форсунок.

Время импульса меньше 3ms нужно использовать для быстрых форсунок у которых время открытия меньше 1ms - непосредственный впрыск.

## 2.3 Режим "Чистка"

"Чистка" ("Clean.")

Нажатием кнопки  выбирается подрежим Чистки:

- автоматический
- ручной
- форсированный

В начальный момент Пуска проверяется сопротивление обмоток форсунок на короткое замыкание ("кз" - сопротивление меньше 0,9 ом).

В Автоматическом и Ручном режиме каналы с состоянием "кз" или "нет цепи" отключаются.

В подрежиме **Форсированный** состояние "кз" останавливает работу режима.

### Автоматический подрежим работы

#### "Джин"



режим запущен.






режим остановлен

#### "Джин М"





режим остановлен

В состоянии СТОП, (до нажатия кнопки  (ПУСК), кнопками  и  устанавливается время чистки.

Перед пуском режима установите давление в системе **0,1-0,4 Кг/см<sup>2</sup>** (0,1-0,4 бар). При большем давлении увеличивается расход промывочной жидкости.

Допускается неодинаковое заполнение приемных стаканов, т.к. резонанс форсунок всегда отличается друг от друга ввиду разных: масс игл клапана, расстояний перемещения игл, сил закрывающих пружин, износа и т.п.



Рекомендуется использовать АВТОМАТИЧЕСКИЙ режим чистки (выбирается кнопкой , символ "А" на индикаторе). В этом случае для каждой форсунки находится резонансное состояние: действие, с одной стороны, открывающего импульса и пружины иглы, с другой. Это состояние на индикаторе видно в виде символа . Работавшая в данный момент форсунка мигает на индикаторе. На экране отображается время импульса, где найдено резонансное состояние.

Параметры режима:





**A** -автоматический режим.

**0** -экономичность, цифра **0** больше жидкости, **9**-меньше жидкости.

**a** -чувствительность, влияет на начальное время открытия форсунки, **больше время-проходит больше жидкости**: 'a'-высокая, 'b',-меньше, ... 'j' -самая низкая

на 'a' жидкость может не течь т.к. время открытия будет небольшим, на 'b' импульс больше и расход жидкости будет больше и т.д.

**a, b, c, d, e, f, g, h, i, j** - уровень чувствительности режима, устанавливается последовательно кнопками  и , когда режим запущен.

**A0, A1, ..., A9** - уровни экономичности, устанавливаются кнопками  и , когда режим запущен.

Для низкоомных форсунок (менее 3,5 Ом) разрешенные уровни экономичности **A3, ..., A9**.


**A0** - минимальная экономичность и максимальная эффективность чистки.

**A9** - максимальная экономичность и минимальная эффективность чистки.

Ставьте значение **A0e - A0g** и смотрите на расход жидкости, ставьте меньшую букву для снижения расхода.


В режиме "Чистка" нельзя судить о пропускной способности форсунки. Проверяйте работу форсунок в режиме "Расход 3 ms".

При большом расходе чистящей жидкости нужно переходить на более экономичный уровень.




Если состояние резонанса не определяется - состояние поиск "... " и символ ' \* ' не появляется, нужно повысить уровень чувствительности - "уменьшить" букву.  
Если резонанс находится, но форсунка не отрывается это означает, что резонанс слишком ранний (ложный), время импульса обычно мало -около 0.6ms, нужно понизить чувствительность кнопка  - перейти на следующую букву.


Рекомендуемые параметры чистки **A0f - A0g** для обычных форсунок.

В процессе чистки на форсунках с пластиковым наконечником допускается каплеобразное прохождение чистящей жидкости.

Если в автоматическом режиме даже на подрежиме A4 резонанс не определяется перейдите в **ручной работы** (кнопка  символ "P" на индикаторе).

### Ручной подрежим работы

В ручном подрежиме каждая форсунка настраивается индивидуально кнопками  и  время импульса открытия видно на индикаторе. Перед настройкой нужную форсунку нужно "захватить" (чтобы работала только выбранная форсунка) кнопкой  - на индикаторе символ "P" и выбранный номер форсунки начинают мигать.

Начальную длительность времени импульса можно установить (грубая настройка) нажимая кнопку . Подбирая время импульса нужно добиваться состояния устойчивого хриплого звука от форсунки.

Ручной режим требует визуального контроля, т.к. найденный вручную резонанс может "уйти" по мере очистки. При настройке следует устанавливать минимально возможную длительность импульса, чтобы снизить нагрузку на посадочное седло иглы форсунки.

### Форсированный подрежим работы

Подача импульсов удвоенного напряжения одновременно на все форсунки.  
На экране появляется надпись "Фор", после пуска мигают все разрешенные номера форсунок.

Время импульса можно менять кнопками  и  Форма импульса - меандр. На экране отображается время полупериода.

Применяется для случая сильно забитых форсунок, когда жидкость через них не течет.  
Когда жидкость стала проходить рекомендуется перейти на автоматический или ручной режим работы.

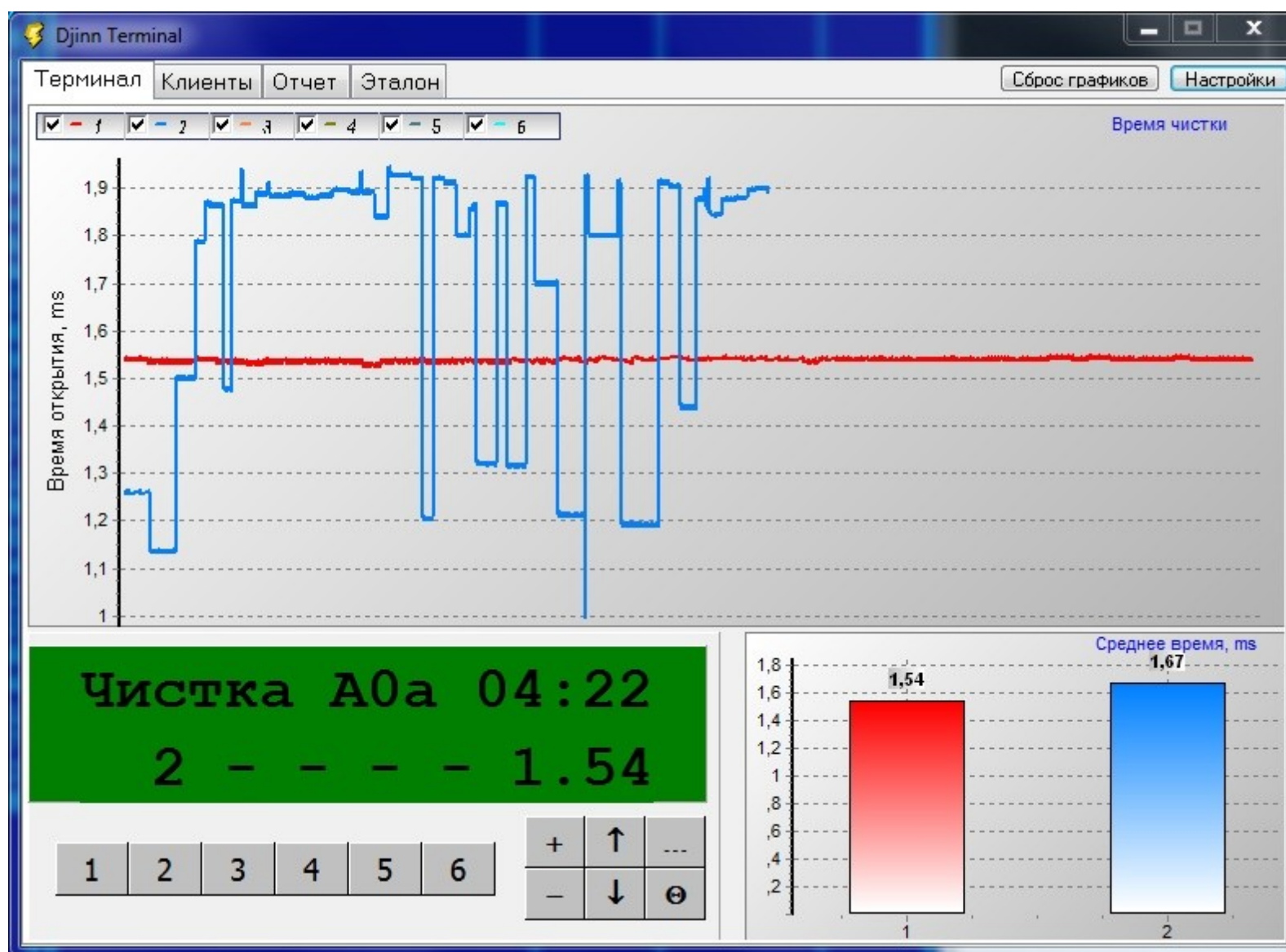
**Работа в этом режиме с низкоомными форсунками (менее 3,5 Ом) запрещена прог раммно.**

### Чистка моновпрыска или блока форсунок

Операция аналогична обычной чистке форсунок с той разницей, что эти устройства устанавливаются отдельно на специальные кронштейны. Для подачи жидкости подключается переходник в одно из гнезд рампы, на остальные устанавливаются заглушки. Подсоединяем шланг на вход монопрыска (предварительно снятого с автомобиля, снимается весь модуль форсунки, целиком), возвратный канал необходимо заглушить. Монофорсунка подключается к любому удобному каналу модуля. Нужно разрешить работу только одного используемого канала.

### Программа "Джин Терминал"

Так выглядит дефектная форсунка (№2 синий цвет) -разброс времени открытия. Форсунка №1 (красный цвет) нормальная.





## 2.4 Чистка без снятия с двигателя

Способ очистки форсунок, топливной системы или карбюратора без снятия их с двигателя. Рекомендуется для случаев когда снять форсунки сложно.

### Чистка на работающем двигателе. Стенд используется для подачи жидкости.

1. На стенде заглушить все гнезда форсунок, кроме одной, вставить в нее штуцер с трубкой.
2. Отключить топливный насос автомобиля (выбрав предохранитель или реле).
3. Если нет возможности отключить бензонасос на автомобиле найти и отсоединить трубки подачи и сброса от регулятора давления, соединить их вместе.
4. Второй конец трубки от стенда подсоединить на место штатной трубки подачи топлива автомобиля.
5. Залить в бачек стенда 0,8 л чистящей жидкости
6. Если свечи в двигателе в хорошем состоянии и владелец авто не планирует их менять — заменить их на БУ, но рабочие.
7. Выбрать режим РАСХОД, установить время работы 30мин. Выставить давление подачи моющей жидкости 1,5 бар. Нажать кнопку ПУСК. Запустить двигатель.
8. Через 20мин. работы двигателя рекомендуется сделать перерыв на 30мин., для расскисания смолистых отложений, затем запустить двигатель и продолжить чистку.
9. Работа установки может быть остановлена в любой момент нажатием кнопки СТОП.
10. Восстановить отключенные трубопроводы.
11. Поменять масло на двигателе и свечи.

### Чистка на не работающем двигателе. Используются возможности стенда.

1. Заглушить все гнезда форсунок, кроме одной, вставить в нее штуцер с трубкой.
2. Найти и отсоединить трубки подачи топлива к рампе..
3. Выкрутить свечи с двигателя.
4. Отсоединить датчик к/вала или разъем с блока катушек зажигания, чтобы не вывести к/з из строя и исключить воспламенения жидкости при прокручивании стартером при удалении жидкости из цилиндров.
5. Второй конец трубки от стенда подсоединить на место штатной трубки подачи топлива автомобиля.
6. Отсоединить штатные разъемы форсунок. Подключиться к форсункам с помощью длинного кабеля стенда. Разъем кабеля подключить к стенду.
7. Залить в бачек стенда 100-200 мл чистящей жидкости
8. Далее как в обычном режиме [ЧИСТКА](#), давление 0,2 — 0,3 бара.
9. После чистки 2-3 раза по 10сек. прокрутить стартером двигатель, накрыв его ветошью или картоном. Продуть воздухом цилиндры двигателя и сам двигатель
10. Восстановить отключенные трубопроводы, вкрутить свечи, соединить отключенные разъемы.

### Примечание:




- Чистящая жидкость огнеопасна. Держите огнетушитель под рукой.
- Перед операцией чистки убедитесь в надежности соединения трубопроводов.
- Следует иметь ввиду то, что автомобили с большим пробегом, на которых такая операция не проводилась, имеют значительные отложения смол на топливных трубопроводах и в процессе прохождения по ним чистящей жидкости куски отложений могут засорить форсунки.

## 2.5 Режим "Расход"

### "Расход" ("Flow")

Расход жидкости (пропускная способность) через форсунки за установленное время.












Подрежимы выбираются кнопкой 


После запуска тесты останавливаются нажатием кнопки  (СТОП) или по таймеру. У каждого теста режима "Расход" свой таймер (время установки).

Перед пуском режима установите давление в системе **2-3 Кг/см<sup>2</sup>** (2-3 бар). Система (рампа) должна быть заполнена жидкостью.

Обозначения на индикаторе:

№	Тест	комментарий	об./мин.	шаг оборотов
1	СТАТ.	<p>"Джин"</p>  <p>"Джин М"</p>  <p>Статический тест проверки расхода. Обороты не устанавливается, форсунки открываются одиночным импульсом, затем удерживаются подачей импульсного напряжения (ШИМ) и постоянно открыты до окончания теста.</p>	0	0

		Этот тест также используется для слива остатков жидкости в бачке.		
2	<b>ДИН.</b> 1.0 - 5.0 ms	<p>Динамический тест проверки расхода.</p>  <p>Состояние <b>"СТОП"</b> Устанавливаются число циклов.</p> <p><b>8500</b> - число циклов. Установка кнопками  и </p>  <p>Состояние <b>"ПУСК"</b> Устанавливаются обороты и время импульса</p> <p><b>2000</b> - обороты. Установка кнопками  и </p> <p><b>3.5</b> - время импульса 3.5 ms.</p> <p>Установка времени 1.0 - 5.0 ms. кнопками  </p>	500 - 13000 **	100
3	<b>АВТО</b> 1.0 - 5.0 ms	<p><b>"Авто"</b> - динамический тест проверки расхода.</p>  <p>Динамический тест расхода с автоматическим изменением оборотов - имитация "перегазовки". В состоянии <b>"СТОП"</b> устанавливаются число циклов. В состоянии <b>"ПУСК"</b> устанавливаются время импульса. <b>3.5</b> - время импульса 3.5 ms.</p> <p>Установка времени 1.0 - 5.0 ms. кнопками  </p>	500 - 13000 **	1 устанавливает программа

4	<p>ТЕЧЬ *</p>	 <p>Проверка течи (прокапывания) форсунок под давлением в закрытом состоянии форсунок.</p>	0	0
---	-------------------	--	---	---



\* тест доступен если в настройках установлена задержка РАСХОДА "ТЕЧЬ" - проверка прокапывания форсунок под давлением в закрытом состоянии

\*\* Для низкоомных форсунок (менее 3,5 Ом) максимальные обороты ограничиваются до 6000 об./мин.

### Рекомендуется использовать тест АВТО 3 ms.

Статический тест быстрее наполняет приемные емкости, чем динамические.



На динамических тестах лучше проявляются дефекты связанные с перемещением запорной иглы, ее подвисание или подклинивание.

Кнопки  и  устанавливают частоту открытия форсунок в виде оборотов/мин. от 100 до 13000 об./мин. с шагом 100 об./мин. Позиция - 100 об./мин. предназначена для удобства просмотра факела стробоскопом, с минимальным расходом жидкости.

Показания оборотов соответствуют частоте подачи импульсов, так например, 6000 об./мин = 100 Гц. (период 10 ms). Импульсы следуют со сменой полярности, для устранения намагничивания.

Давление воздуха в режиме "Расход" 2.0 - 4.0 bar

Проверяйте форсунки тестом "Отсечка факела":

В подрежиме "Расход динамический" уменьшайте время импульса открытия с 3 ms до 2 ms, кнопки   увидите у какой форсунки раньше исчезает факел та хуже других будет работать (наливать), даже если укладывается в 5% при обычной проверке.

В динамических тестах ("ДИН." и "АВТО") стробоскоп включается автоматически, для проверки формы струи распыленного топлива.

Визуально проверяется момент открытия и форма факела.

Форма факела распыла зависит от конструкции форсунок. У штифтовых форсунок это конус.

Допустимо появление отдельных струй, важно, чтобы факелы у всех форсунок были одинаковыми и топливо распылялось

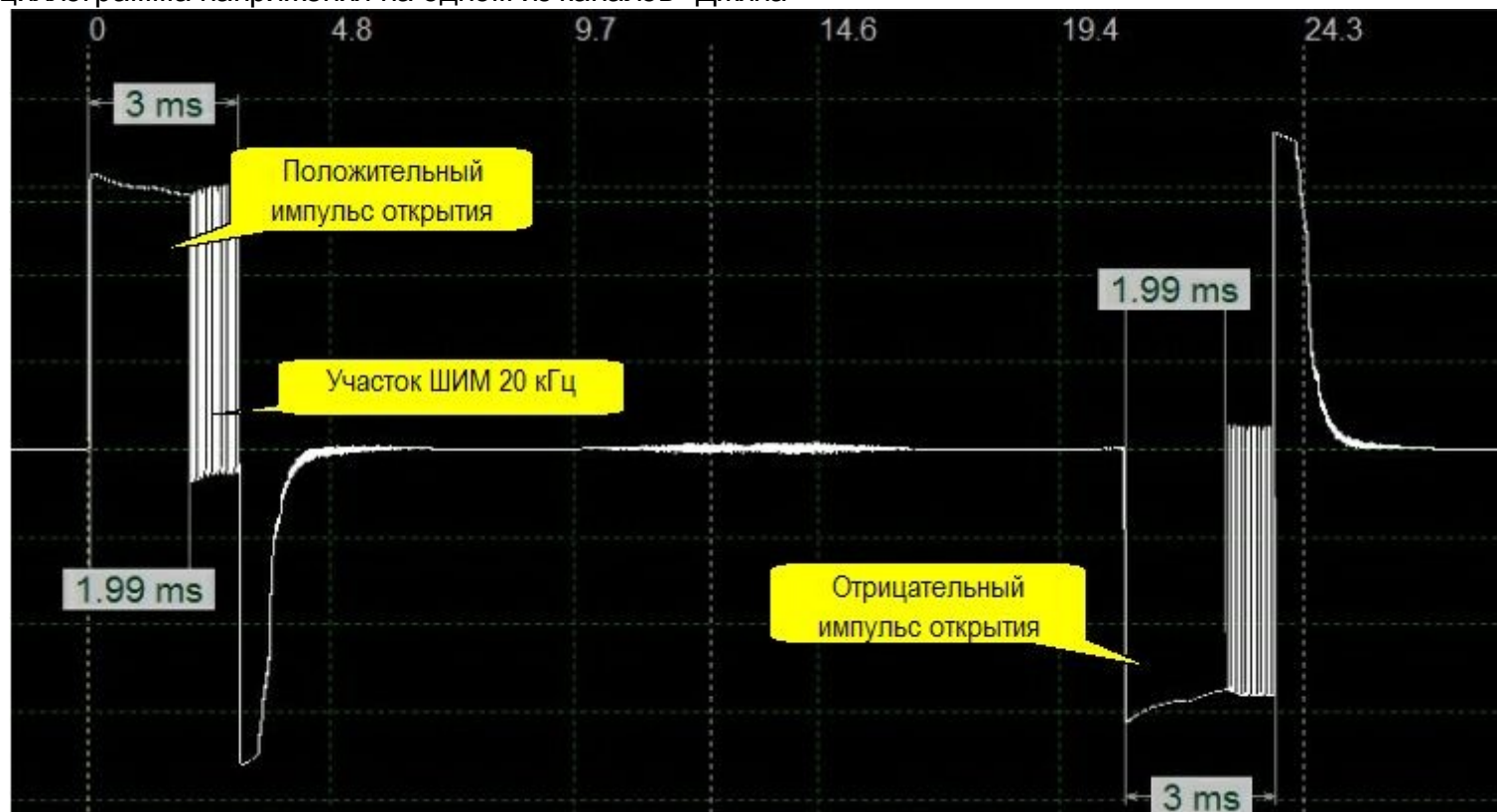
на мелкие частички без образования крупных капель.

**Берегите глаза - Не смотрите прямо на светодиод в момент его работы.**

Допустимое отклонение расхода жидкости 10%.

Для стенов с эл.клапаном в [настройках](#) устанавливается время задержки пуска режима РАСХОД (для предварительного заполнения бачка воздухом до начала открытия форсунок) 1 - 5 сек.

Осциллограмма напряжения на одном из каналов "Джина"



Видно, что меняется полярность импульсов открытия, это сделано для устранения намагничивания форсунки. Параметры ШИМ (широтно импульсная модуляция) меняются в зависимости от тока форсунки в пределах 10 - 70%.

ШИМ нужен чтобы форсунка меньше грелась на больших импульсах и повышенной частоте (оборотах).

## 2.6 Режим "Размагничивание"

### "Размагнич." ("Degaussing")

Со временем внутри форсунки накапливаются магнитные частицы(мусор), которые не могут выйти наружу из-за намагничивания постоянным током в процессе эксплуатации, нормальная работа нарушается.

Процесс размагничивания позволяет, уже немагнитному, мусору оторваться и выйти с протоком жидкости.

Рекомендуется выполнять размагничивание дважды - до чистки, под высоким давлением и перед снятием со станда.



Размагничивание заключается в циклическом перемагничивании (смене полярности импульса) форсунки переменным магнитным полем с убывающей до нуля амплитудой. Время начального импульса размагничивания 4.5 ms. Время режима 2 минуты.

**Работа в этом режиме с низкоомными форсунками (менее 3,5 Ом) запрещена программно.**

**Не выключайте режим самостоятельно, даже если форсунки уже не срабатывают, ожидайте окончание режима по таймеру.**

**Перед снятием форсунок со станда выполняйте операцию. "Размагничивание".**

## 2.7 Режим "Регулятор ХХ"

"Регулят.ХХ" ("IACV Test")

Регулятор холостого хода на основе [шагового двигателя](#).



Режим предназначен для проверки на пропуски шагов регулятора холостого хода, разборки, очистки его от пыли и грязи, сборки.

В этом режиме не должно быть подключенных форсунок к каналам модуля.

Регуляторы с различным типом подключения катушек ("GM", "Byd flyer", "Chery Amulet) распознаются автоматически.


Режимы работы: **ручной** и **циклический**.

Таймер работает только в циклическом режиме (на экране обозначается <N>).




В ручном режиме, после пуска, кнопками  и  устанавливается направление движения штока регулятора и число шагов.

Движение вперед, назад происходит при нажатой кнопке.



Каждая смена направления (при нажатии  или ) обнуляет счетчик шагов ( $\leq[000]$ ).

Пре переходе в циклический режим (нажатие ) шток клапана будет двигаться в интервалах определенных в ручном режиме:

**смена направления - текущее число шагов.**

Для установки интервала перемещения вначале кнопкой  втянуть шток до конца, затем кнопкой  установить нужное выдвинутое положение и нажать .

Циклический режим останавливается по таймеру или нажатием кнопки СТОП.

Из запущенного циклического режима можно перейти в ручной нажав  или .

Обозначения на индикаторе  
"Джин"



"Джин М"



$\leq[nnn]$  - движение штока **вперед** (выдвигается из регулятора) 

$\Rightarrow[nnn]$  - движение штока **назад** (втягивается в регулятор) 

$[nnn]$  - число шагов

Скорость движения штока

$\langle N \rangle$  - скорость в циклическом режиме

$N$  - скорость в ручном режиме

устанавливается кнопками  и , где  $N$  число от 1 (минимальная) до 8 (максимальная скорость).

[Схема подключения](#)



## 2.7.1 Принципы работы шагового электродвигателя

### Некоторые основные принципы работы шагового электродвигателя в системе стабилизации оборотов холостого хода

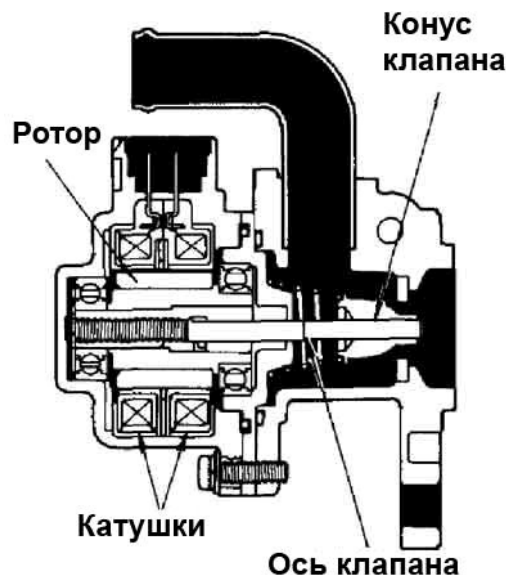
Регулятор холостого хода установлен на корпусе дроссельного патрубка. Работа регулятора основана на том, что шаговый двигатель приводит в движение шток с клапаном - он дозирует поступающий в ресивер воздух. Если регулятор холостого хода «сбьется» с шага - двигатель начнёт работать с повышенными оборотами или заглохнет.

Регулятор состоит из двухполюсного шагового двигателя с двумя обмотками и соединенного с ним конусного штока клапана. Конусная часть штока регулятора холостого хода располагается в канале подачи воздуха для обеспечения регулирования холостого хода двигателя. Шток регулятора выдвигается или втягивается в зависимости от управляющего сигнала контроллера. Регулятор холостого хода регулирует частоту вращения коленчатого вала на режиме холостого хода, управляя количеством воздуха, подаваемым в обход закрытой дроссельной заслонки. В полностью выдвинутом положении (выдвинутое до упора положение соответствует «0» шагов), конусная часть штока перекрывает подачу воздуха в обход дроссельной заслонки. При открывании клапан обеспечивает расход воздуха, пропорциональный перемещению штока (количеству шагов) от своего седла. Полностью открытое положение клапана соответствует перемещению штока на **100 - 255 шагов**.

Регулятор состоит из:

- статора мотора с катушками (обмотками)
- магнитного ротора
- конусного наконечника клапана (игла)
- оси клапана (шток).

Ось клапана связана резьбовым соединением с ротором мотора так, что, когда ротор вращается, ось клапана выдвигается или задвигается.



Причиной сбоя в работе регулятора может быть «зависание» штока регулятора из-за загрязнения конуса и седла клапана воздушными смолистыми отложениями, внутренний обрыв проводов, а также выработку

направляющих штока или ее привода.

На оси имеются специальные проточки, которые входят в направляющие втулки. Направляющие этой втулки могут изнашиваться. В результате конусная игла начинает вращаться в данной втулке, что приводит к невозможности поступательных перемещений штока. Соответственно нарушается нормальная работа двигателя на холостом ходу, т.к. именно этими поступательными перемещениями конусная игла открывает или закрывает канал дополнительной подачи воздуха в обход закрытой дроссельной заслонки. К аналогичной ситуации приводит и выработка привода конусной иглы.

## 2.8 Режим "Клапан ХХ"

### "Клапан ХХ" ("IACV Clean")

Если в режиме "Клапан ХХ" на экране модуля появляется надпись **"КЗ" в вых.цепи** то в обмотке клапана имеется диод, нужно поменять полярность подключения (поменять местами клеммы кабеля).

Режим предназначен для чистки клапана холостого хода методом погружения исполнительной части в чистящую жидкость (можно использовать отработанный Winn's).

Применяется для клапанов х.х. роторного типа (3 вывода) и обычных (2 вывода).



**Примечание:** для клапанов х.х. роторного типа (3 вывода) режим временно не работает.

Клапан роторного типа (BMW):








Запущен ручной режим:



Запущен циклический режим:



Кнопки  и  устанавливают в процентном отношении уровень закрытия клапана, от 1 до 85%. При 1% клапан открыт полностью, максимальное значение, при 85% закрыт.

Кнопка  перехода(отмены) в циклический режим - шток клапана будет двигаться в интервалах определенных в ручном режиме.

Кнопки  и , устанавливают скорость движения штока

<N> - скорость в циклическом режиме  
 N - скорость в ручном режиме

где N число от 1(минимальная) до 9(максимальная скорость).

[Схема подключения](#)

## 2.9 Режим "УЗВ"

"УЗВ" ("USnc")

Внешний вид ультразвуковых ванн:



В режиме работы с ультразвуковой ванной форсунки открываются одновременно.

"Джин"

```

УЗВ 500/41 12:17
1 2 3 4 5 6 0.82
  
```

"Джин М"

```

USnc100/10 15:00
1 2 3 4 5 6 Idle
  
```

Время импульса открытия **0.82** ms, устанавливается автоматически

исходя из выбранной оператором частоты **500** Hz, кнопки **+** **-**

и %(процент) заполнения импульса открытия форсунок (ширина импульса) **41** %, кнопки **▲** **▼**.

Подбирая частоту и % заполнения нужно добиваться состояния "самопрокачки" форсунок, когда жидкость начинает течь в обратном направлении. Нужно подобрать такое время импульса когда от форсунок исходит хриплый звука, на торце видны колебания жидкости и пузырьки воздуха.

Примерные соотношения частота/ширина импульса:

Форсунка	Частота, Hz	ширина импульса, %
Bosch 0 280 150 219	350	67

Рекомендуется сначала настроить режим работы форсунок, а затем включать ультразвуковую ванну. Если форсунка не заполняется жидкостью (форсунки типа GM), то нужно создать разрежение в верхней части, например обрезанным шприцом с одетой резиновой трубкой. Жидкость в канале, когда форсунка открыта, передает колебания ультразвуковой ванны и тем самым чистит ее изнутри.

Также для чисти форсунок в ультразвуковой ванне можно использовать режим [РАСХОД Ст.](#) (статический тест расхода). При этом чистка проходит более эффективно т.к. форсунка постоянно открыта, но очищается только погруженная ее часть.

Не рекомендуется чистить форсунки в ультразвуковой ванне более 15мин.

Кроме того, форсунки непосредственного впрыска топлива в цилиндры (Mitsubishi(GDI), VW, Mercedes (FSI) ), имеют керамическое напыление на стенках в области запорной иглы. Существуют форсунки с тефлоновым напылением. Это покрытие подвержено отслоению. Эту технологию применяла фирма SIEMENS. По внешнему виду эти форсунки практически не отличается от обычных форсунок(без напыления).

Такие форсунки чистить ультразвуком КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО и чревато выходом форсунки из строя.

Во всех остальных случаях ультразвук для форсунок абсолютно безвреден.

## 2.10 Режим "ГБО"

### "ГБО" ("LPG")

Предустановленное время работы режима 3 мин., не меняется пользователем.

Подрежимы **"Микрометр"** и **"Импульс"** выбираются кнопкой 

#### "Микрометр"

Режим вырабатывает импульсы для проверки и регулировки зазора газовых форсунок микрометром часового типа.

После импульса открытия следует 2 сек. удержания (ШИМ) , затем 2 сек. пауза (без подачи напряжения).

Не допускается работа с форсунками имеющими сопротивление обмотки менее 1 Ом.



"Джин"

```
ГБО Микрометр 1
1 0 0 0 0 3.04
```

"Джин М"

```
LPG 1.5ms
1 2 3 4 5 6 Idle
```



Разрешите работу только того канала (одного) с которым будете работать, остальные нужно отключить. Справа внизу показания времени открытия форсунки в ms (миллисекундах).



**Примечание.** Щуп микрометра оказывает влияние на показания времени открытия в сторону уменьшения времени.

**"Импульс"**

Для проверки баланса форсунок, при помощи датчика давления.

Допускается работа с несколькими каналами. Разрешенные каналы включаются поочередно.

Кнопки   устанавливают время импульса. Шаг установки импульса 0.1ms, в интервале 1.5-5ms.

Кнопки   устанавливают необходимые обороты от 50 до 4000 об./мин. (в состоянии ПУСК).  
Справа внизу показания времени открытия форсунки в ms.

**2.11 Имитатор сигналов****Примечание:**

Видимость режима "Имитация сигналов" устанавливается в [настройках](#) модуля.

**Имитация сигналов**

- **канал 1** -датчик положения коленчатого вала (ДПКВ)
- **канал 2** -датчик положения распределительного вала (ДПРВ) или датчик фазы (ДФ)
- **канал 3** -датчик скорости (ДС)

**Уровни сигналов**

-датчик положения коленчатого вала (ДПКВ):

индуктивный датчик:  $\pm 15 \text{ V}$  (зависит от типа примененного трансформатора).



датчик Холла:  $0 - 12 \text{ V}$ .

-датчик положения распределительного вала (ДПРВ) или датчик фазы (ДФ):  $0 - 12 \text{ V}$ .

-датчик скорости (ДС):  $0 - 12 \text{ V}$ .

**Диапазоны установки**

  обороты (ДПКВ) коленчатого вала **200 - 6000 об/мин** (в состоянии СТОП или ПУСК).

  частота датчика скорости (ДС) **10 - 2000 Hz.** с переменным шагом **1, 5, 10, 20, 50Hz** (в состоянии ПУСК).

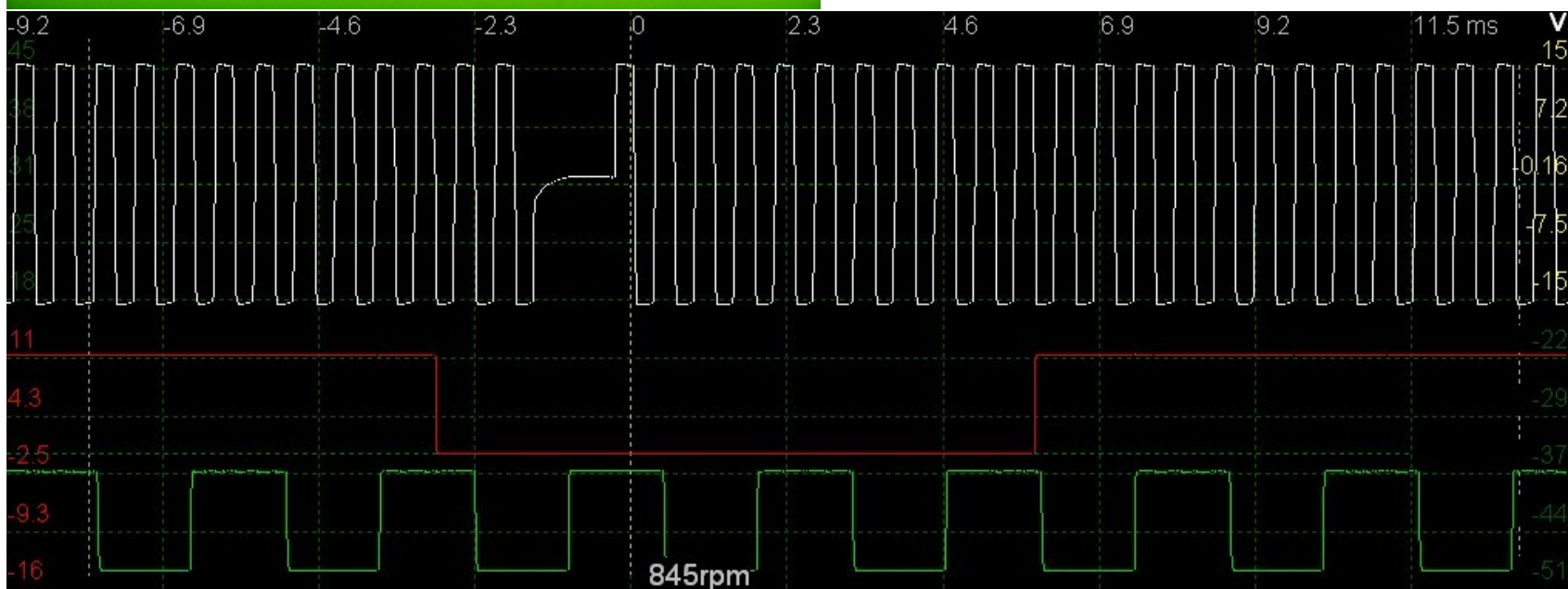
Кнопки **1, 2, 3** -разрешают или запрещают работу соответствующего канала.

$\pm$  - выбор полярности ДПКВ ((кнопка **4**, для индуктивного датчика).



**+ДПКВ** - обычная полярность

Сигн. +ДПКВ 95006  
1 2 3 ± 320Hz



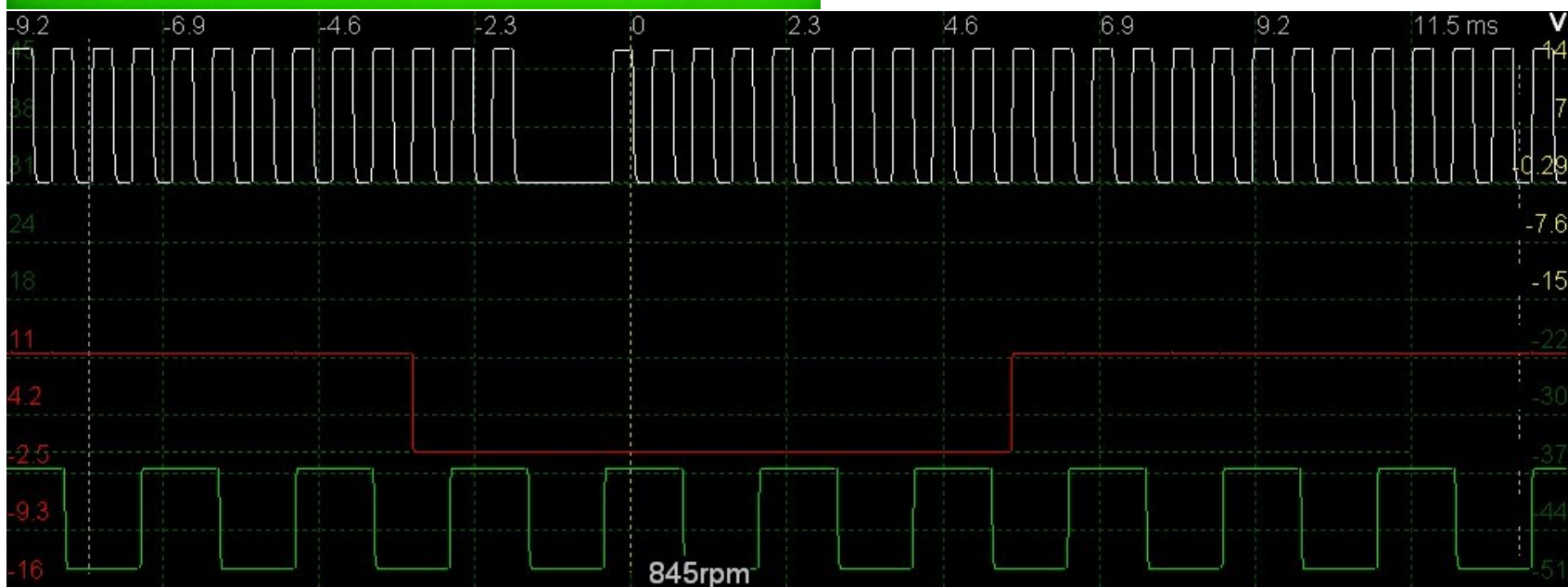
**- ДПКВ** - инверсия полярности

Сигн. -ДПКВ 95006  
1 2 3 ± 320Hz



ДПКВ - датчик Холла

Сигн. ДПКВ 95006  
1 2 3 320Hz



На осциллограммах сигналы:

- белый ДПКВ
- красный ДФ

-зеленый ДС



### Установка параметров диска



**S** - последовательный выбор параметра диска (кнопка 4).

*Пример:* д60--2 ф116+15 ин или дх

Кнопки   меняют установки:

**д** -диск, символ, не меняется

**60** -число зубов диска, может иметь значения: **1 - 99**

- символ, не меняется

**2** -число пропущенных зубов, может иметь значения: **1 - 9**

**ф** -фаза , символ, не меняется

**116** -номер зуба начала импульса датчика фазы, может иметь значения: **1 - 999**

+ символ, не меняется

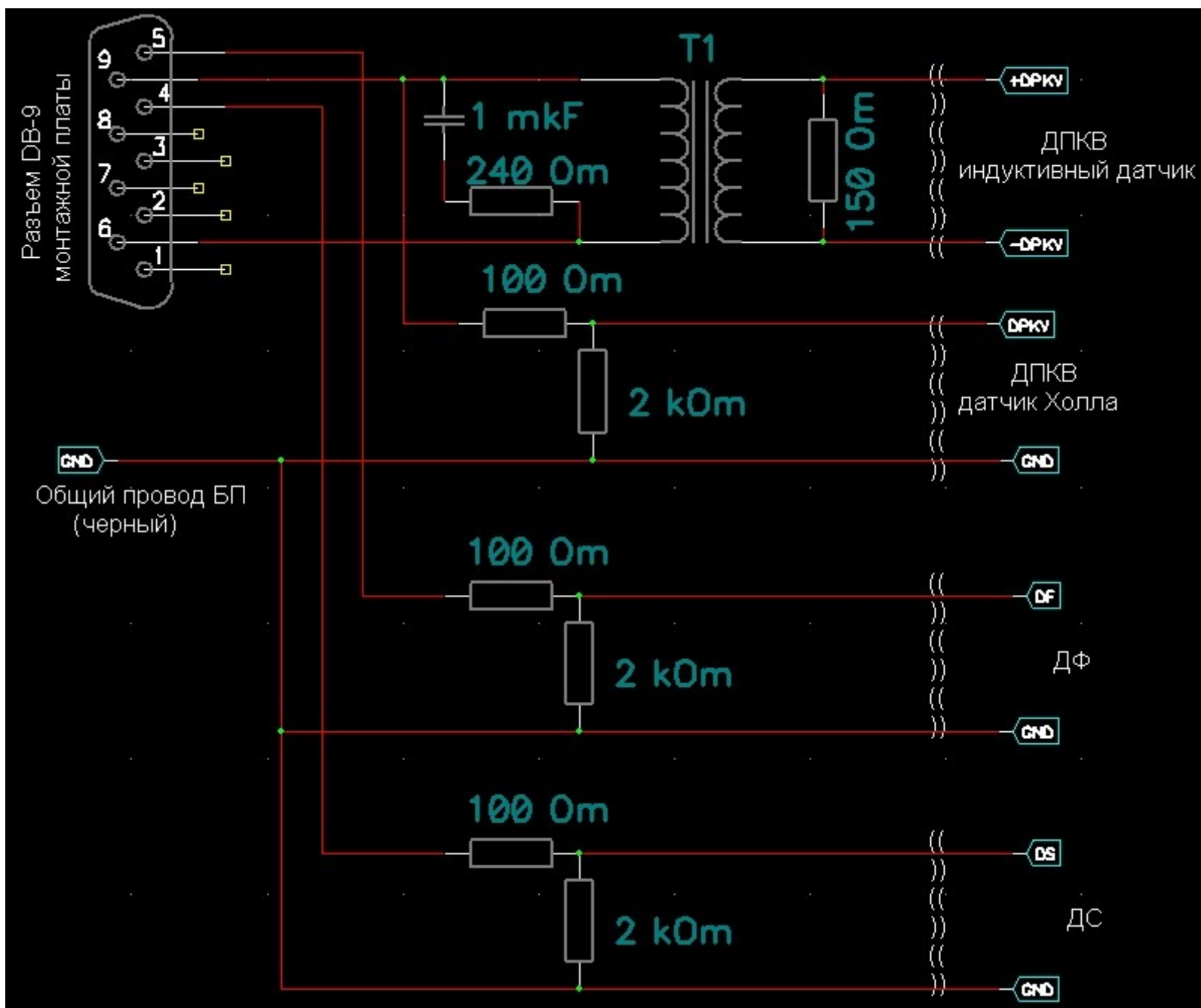
**15** -число зубов импульса датчика фазы, может иметь значения: **1 - 99**

**ин** - индуктивный датчик (двухполярный сигнал) или **дх** - датчик Холла (однополярный сигнал)

Все выбранные параметры диска и обороты сохраняются в памяти модуля при нажатии кнопки ПУСК.  
Частота датчика скорости не сохраняется и при включении устанавливается на минимальную частоту **10 Hz**, для исключения случайных бросков стрелки спидометра автомобиля.

### Схема адаптера имитатора сигналов





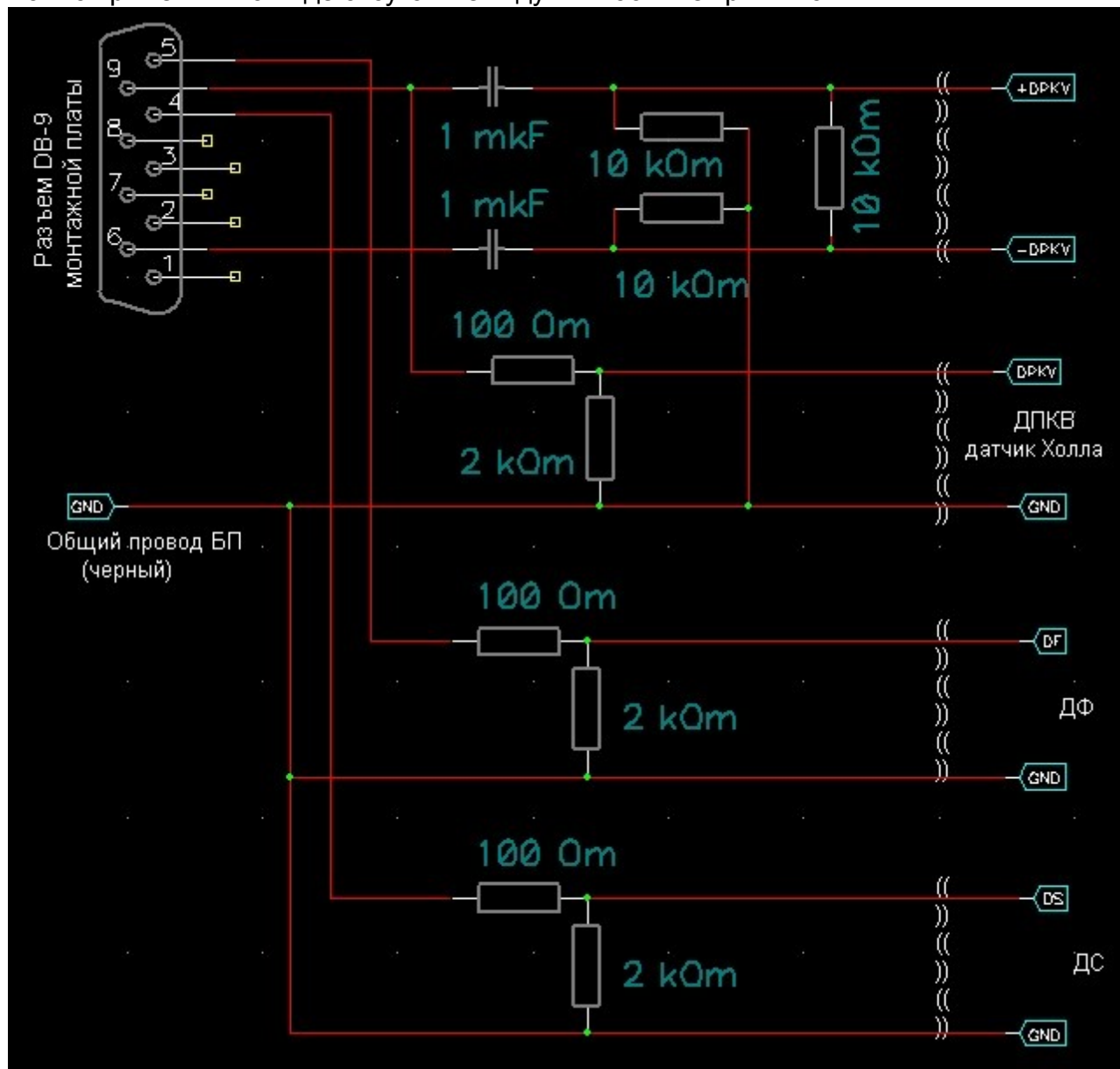
### Выбор трансформатора для сигнала ДПКВ (индуктивный датчик)

Проверялось на трансформаторе ТПП237. Выводы вход 4-3 и 9-8 выход.

Можно применить и другие с разделенными первичными обмотками, типа: ТПП, ТН, ТАН у которых первичная обмотка 127/220, т.е. разделена на случай сети 127 В, таких множество. Требование - чтобы имелось две несвязанные обмотки с сопротивлением 10 - 16 Ом. Соотношение обмоток 1:1.

Лучше брать размерами поменьше, мощность тут не нужна.

**Схема адаптера имитатора сигналов без трансформатора**  
можно применять там где отсутствие индуктивности не критично



## 2.12 Подсветка-стробоскоп

Канал управления подсветкой имеет 2 режима работы стробоскоп и подсветка.

Яркость подсветки устанавливается в [настройках модуля управления](#).





Стробоскоп работает только в режиме [РАСХОД](#) кроме подрежима "Стат.". Отключается с остановкой режима. Его яркость не регулируется.

Время работы подсветки 10 минут, после чего она выключается.  
Включается при нажатии любой кнопки клавиатуры.

[Схема подключения](#)

## 2.13 Настройка модуля

Для входа в режим настроек нужно включить модуль с нажатой кнопкой 

-   выбор параметра настройки
-   смена значения



установка уровня подсветки 0 - 99%  
Рекомендуется 50%



установка задержки пуска режима РАСХОД на время 1 - 5 сек.  
, для предварительного заполнения бачка воздухом (для вариантов с электроклапаном)



для точного измерения сопротивления форсунок введите значение уровня напряжения блока питания по цепи +12 В.

*Возможно понадобится подбор этого значения из-за разброса внутренних цепей.*

[см.подключение БП](#)

**Да** - режим доступен (виден) в перечне меню модуля.

**Нет** - режим не доступен (не видим) в перечне меню модуля.



Для сохранения нового значения параметра нажмите 

## 2.14 Возможные проблемы

### **В холодное время модуль не работает**

*признаки:* счетчик чисток показывает 0, все каналы отключены, зависает программа.

*причина:* память настроек модуля не рассчитана на температуру ниже +5°C

*устранение:* дайте модулю поработать 2-3 мин. затем выключите и включите снова.

### **Зависание при работе**

1. *причина:* плохой контакт на клеммах подключения к форсункам или в проводах вызывает броски тока вызывающие сбои работы программы модуля.

*устранение:* обожмите клеммы и проверьте провода идущие к форсункам.

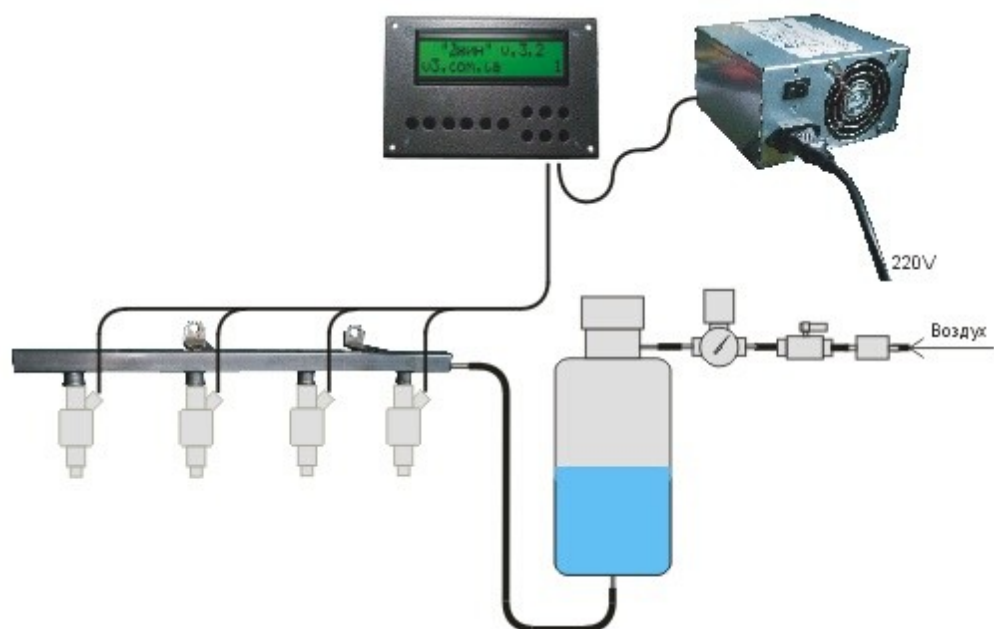
2. *причина:* повышенные пульсации и импульсные помехи от блока питания.

*устранение:* замените блок питания.

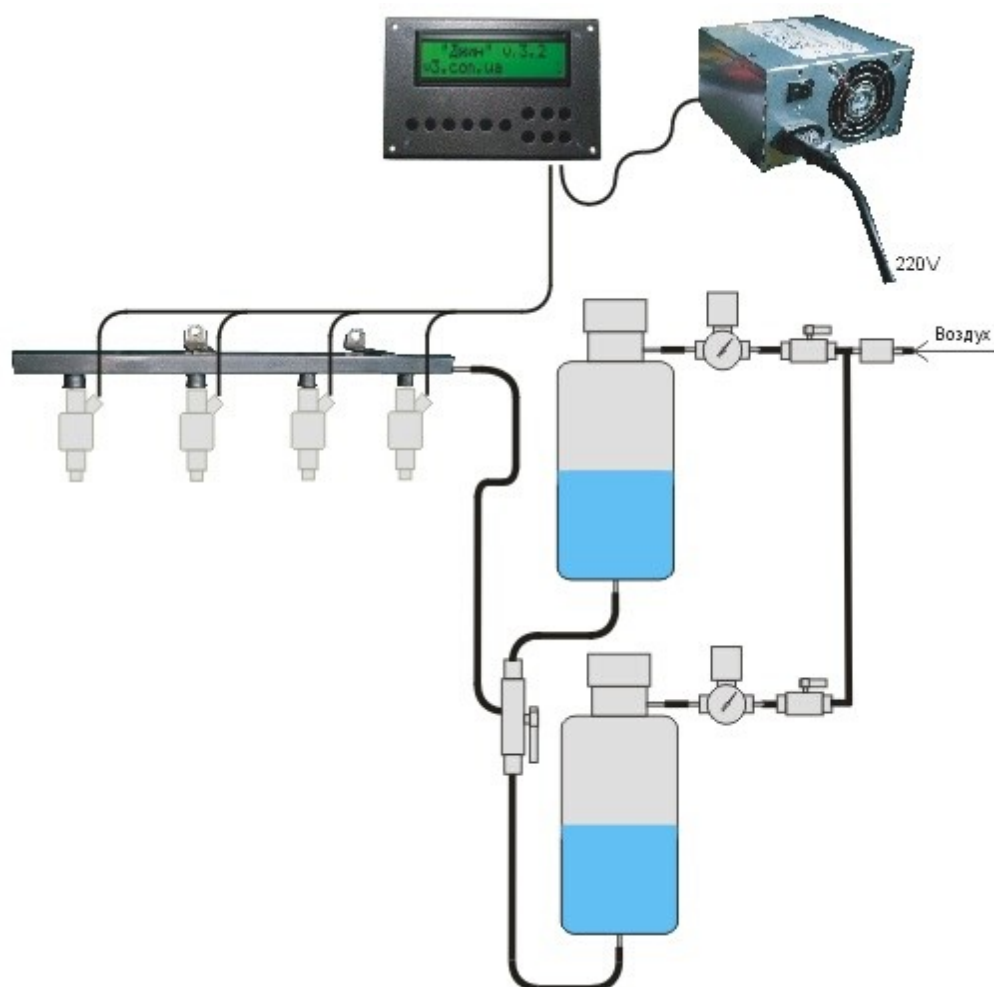
## 3 Схемы

### 3.1 Блок схемы стендов

Блок-схема стенда с одним бачком



Блок-схема станда с двумя бачками

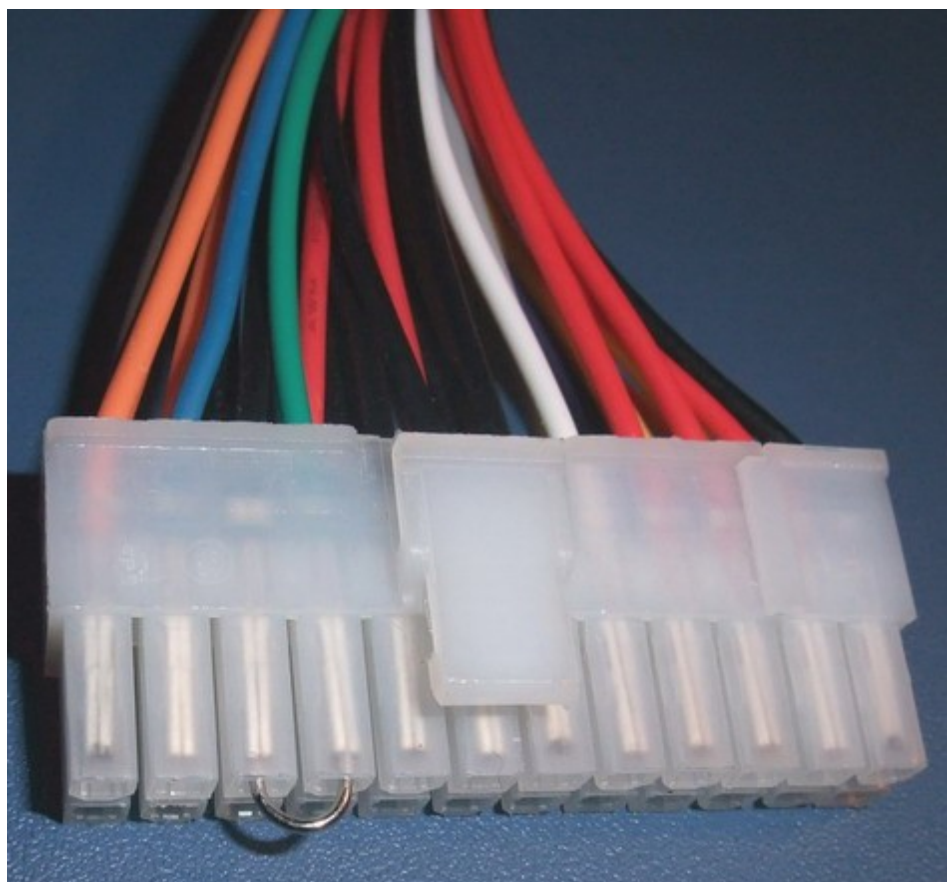


### 3.2 Подключение блока питания

#### Переключатель на разъеме блока питания АТХ



При использовании блока питания АТХ (стандартный компьютерный блок питания) соединяйте вместе переключкой (кусочком скрепки) провода зеленого и черного цветов, без этого он не включается и находится в "дежурном" режиме.



При подключении белого разъема от блока питания к модулю "Джин" обращайте внимание на ключ (скосы на разъеме), при достаточном сильном усилии можно неправильно его вставить и тем самым вывести модуль из строя.

Блок питания должен иметь мощность не менее 300 Вт.

"БУ" блоки питания могут иметь повышенные пульсации и импульсные помехи, приводящие к сбоям работы программы модуля.

См.также [настройки](#).

Напряжения на разъеме:



Красный +5V

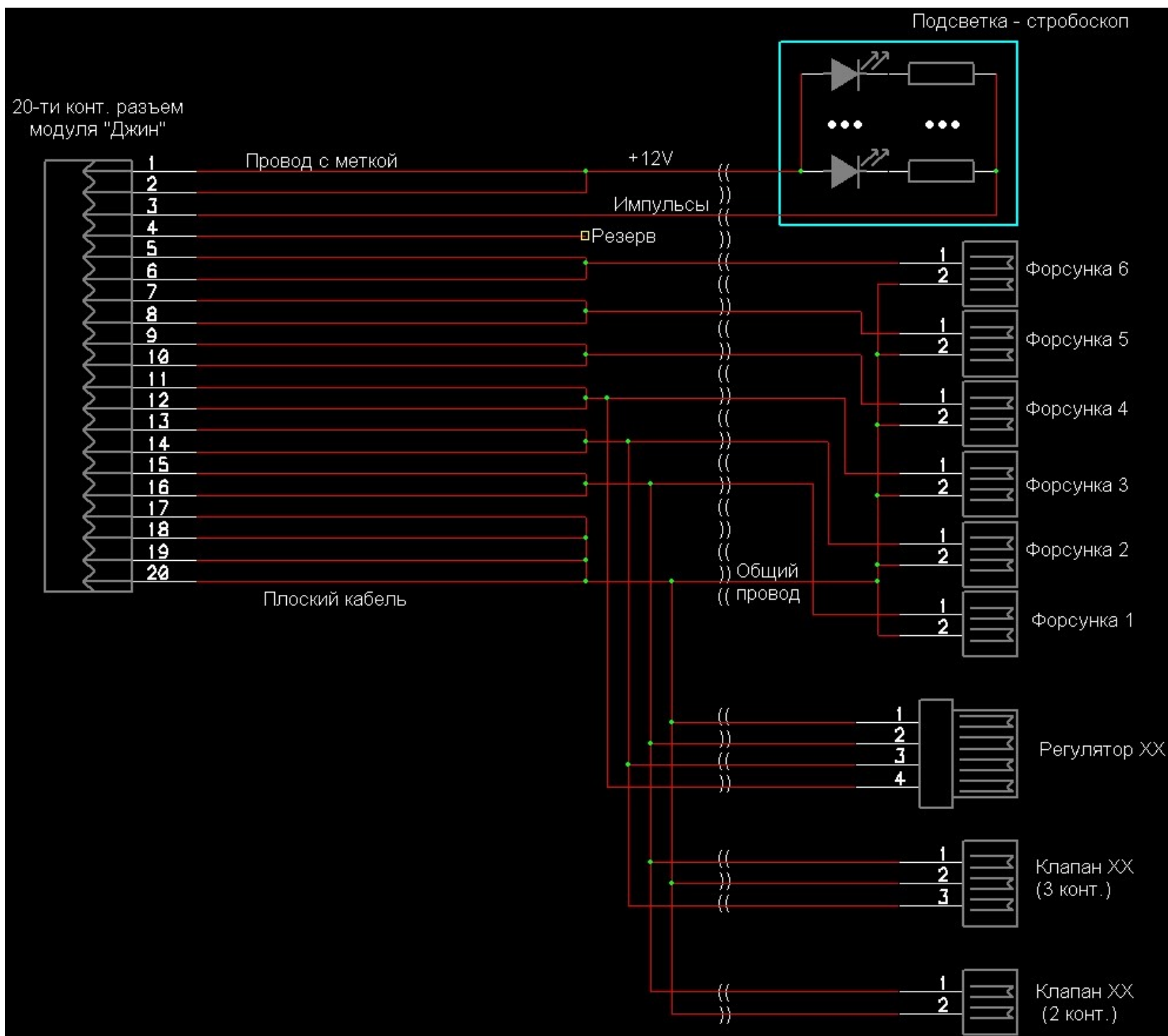
Черный провод (два контакта) - общий

Желтый +12V

### 3.3 Кабеля и разъемы

Схема внутренней проводки стенда (без монтажной платы)



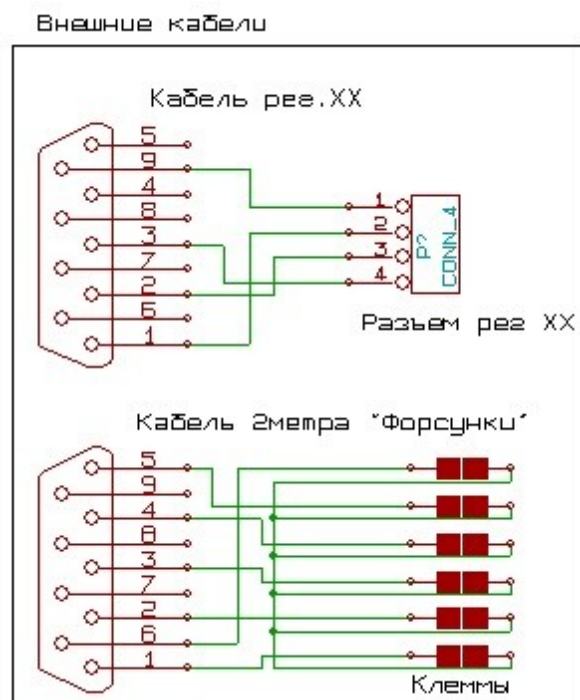


Первый провод на кабеле помечен меткой.

Провода идущие на форсунки (по два провода и четыре общий провод) - обязательно должны быть спаяны вместе.

Рекомендуется установить внешний разъем (типа DB-09) для подключения различных

кабелей, таких как, кабель регулятора ХХ, кабель подключения не разборной рампы или монопрыска и т.п.



### Изготовление кабеля подключения к форсункам

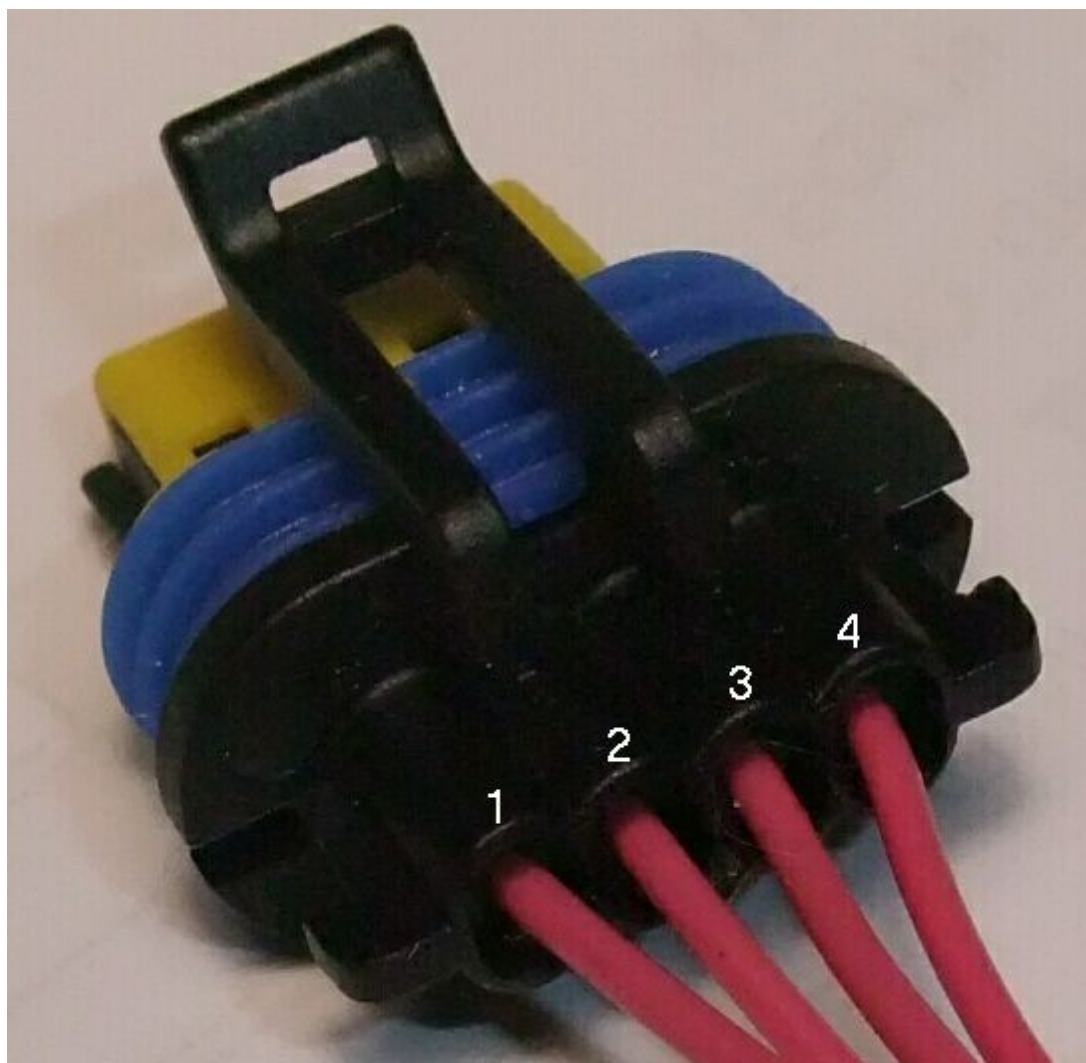
Клеммы кабеля форсунок



Клеммы в термоусадке (без колпачков)



Нумерация выводов на разъеме регулятора холостого хода



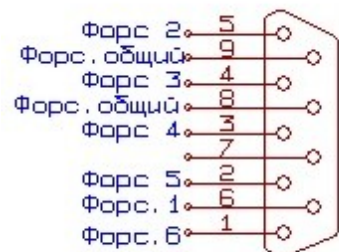
**Подключение к монтажной плате (безпаечный монтаж)**



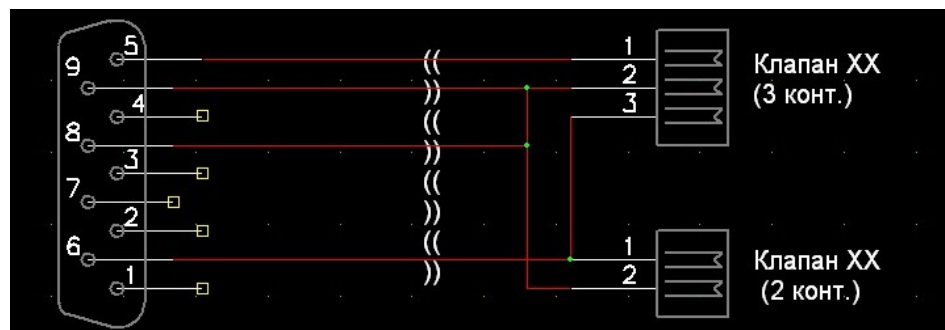
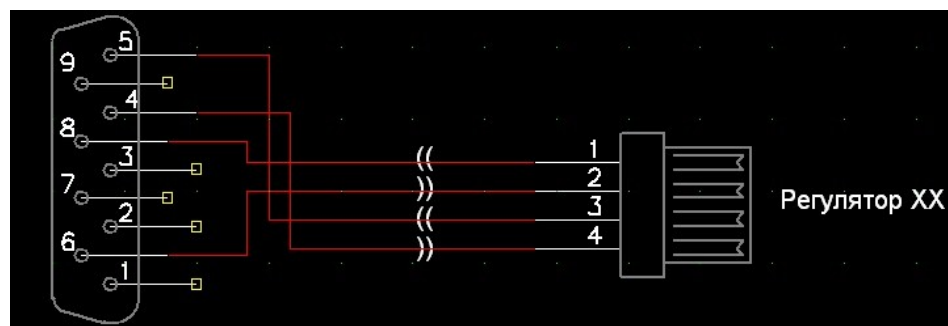
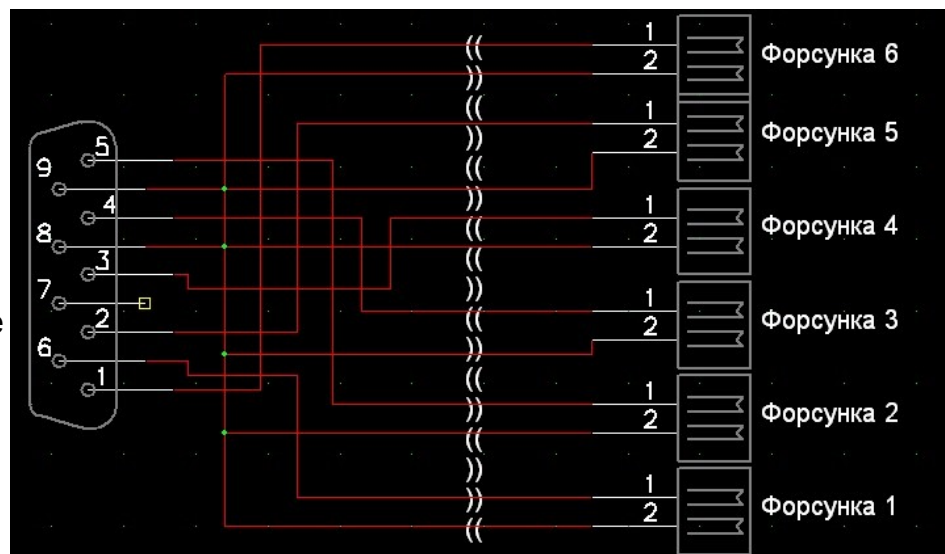
1-6 номер форсунок  
внутренней  
проводки станда

LED - подключение  
подсветки/  
стробоскопа

Назначение контактов  
внешнего разъема (Разъем  
DBR 9-F) на монтажной плате



Внешний разъем



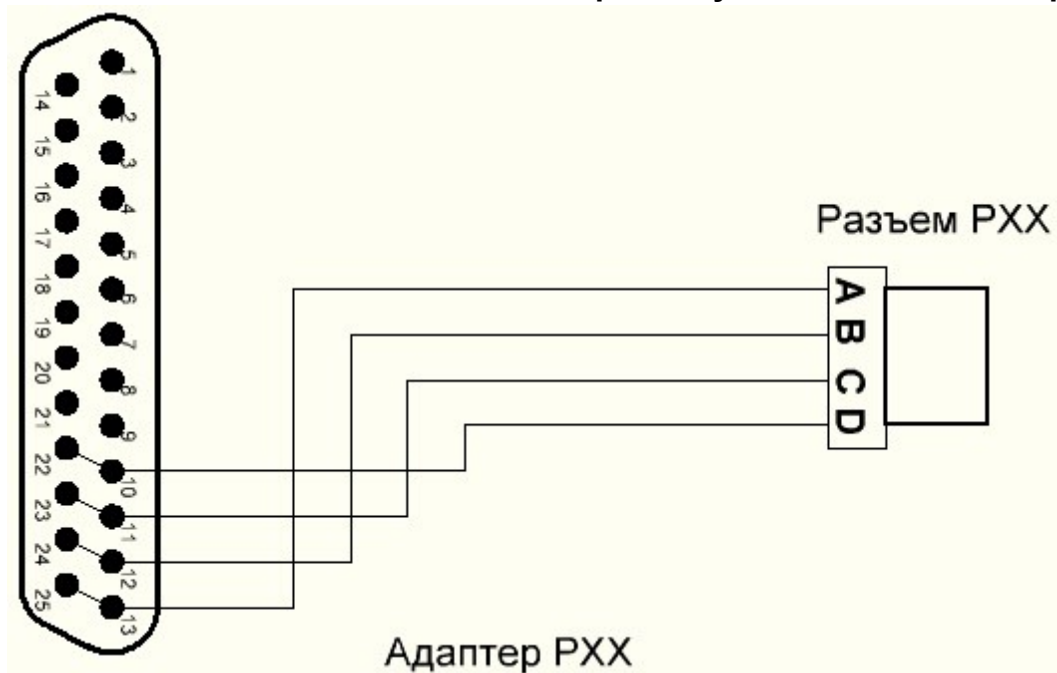
### Блок "Джин". Назначение контактов разъема DBR 9-F и DBR 25-F

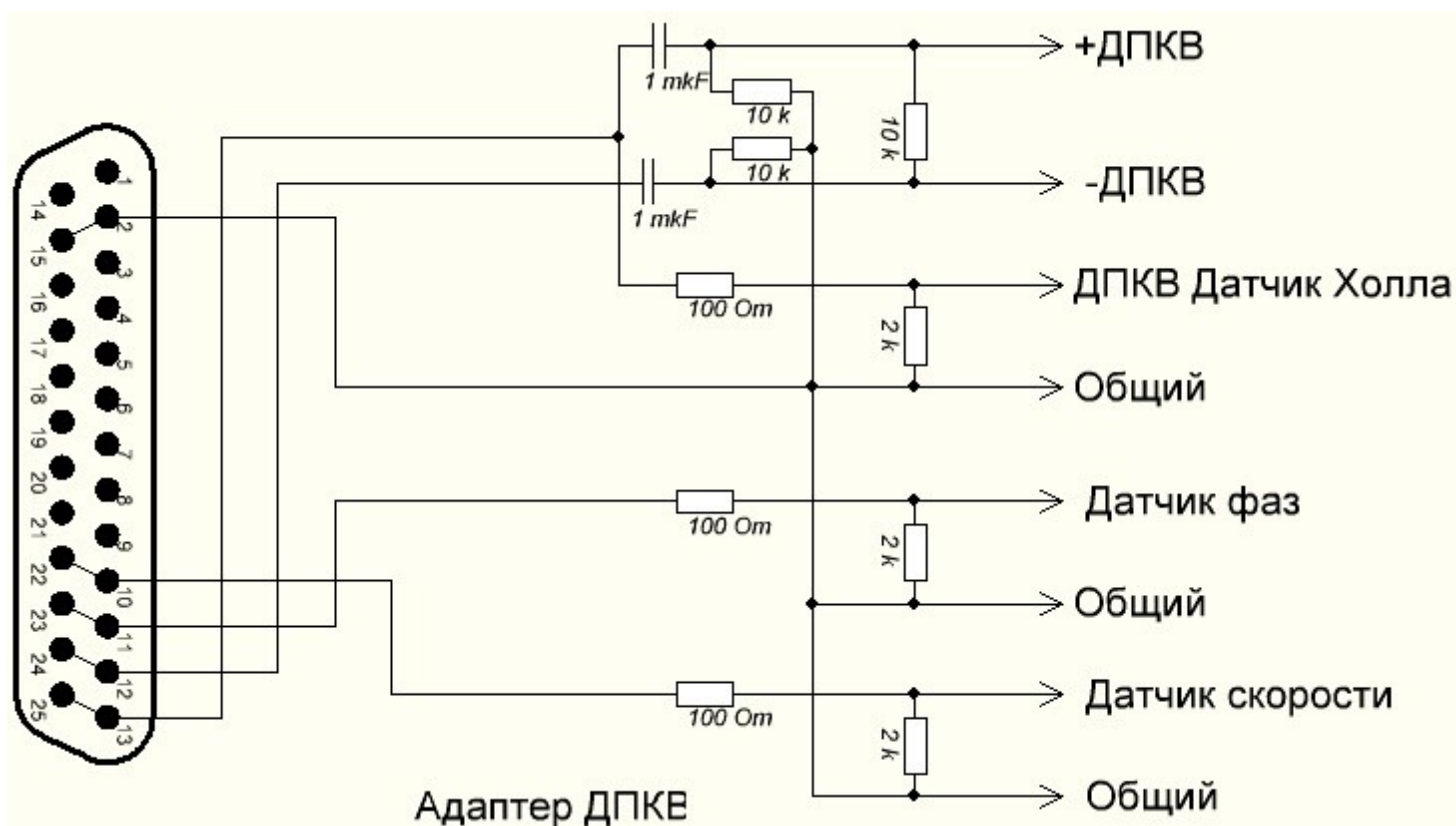
конт. DBR 9-F	цепь	размещение на корпусе	конт. DBR 25-F	цепь



1	Форс.6		1	+12 V
2	Форс.5		2	Общий
3	Форс.4		3	E5
4	Форс.3		4	E3
5	Форс.2		5	E1
6	Форс.1		6	E2
7	Резерв.		7	Форс.6
8	Форс.общий		8	Форс.5
9	Форс.общий		9	Форс.4
		10	Форс.3	
		11	Форс.2	
		12	Форс.1	
		13	Форс.общий	
		14	+12 V	
		15	Общий	
		16	Резерв.	
		17	Стробоскоп	
		18	E4	
		19	Форс.6	
		20	Форс.5	
		21	Форс.4	
		22	Форс.3	
		23	Форс.2	
		24	Форс.1	
		25	Форс.общий	

Блок "Джин". Схемы подключение к разъему на DBR 25-F адаптеров

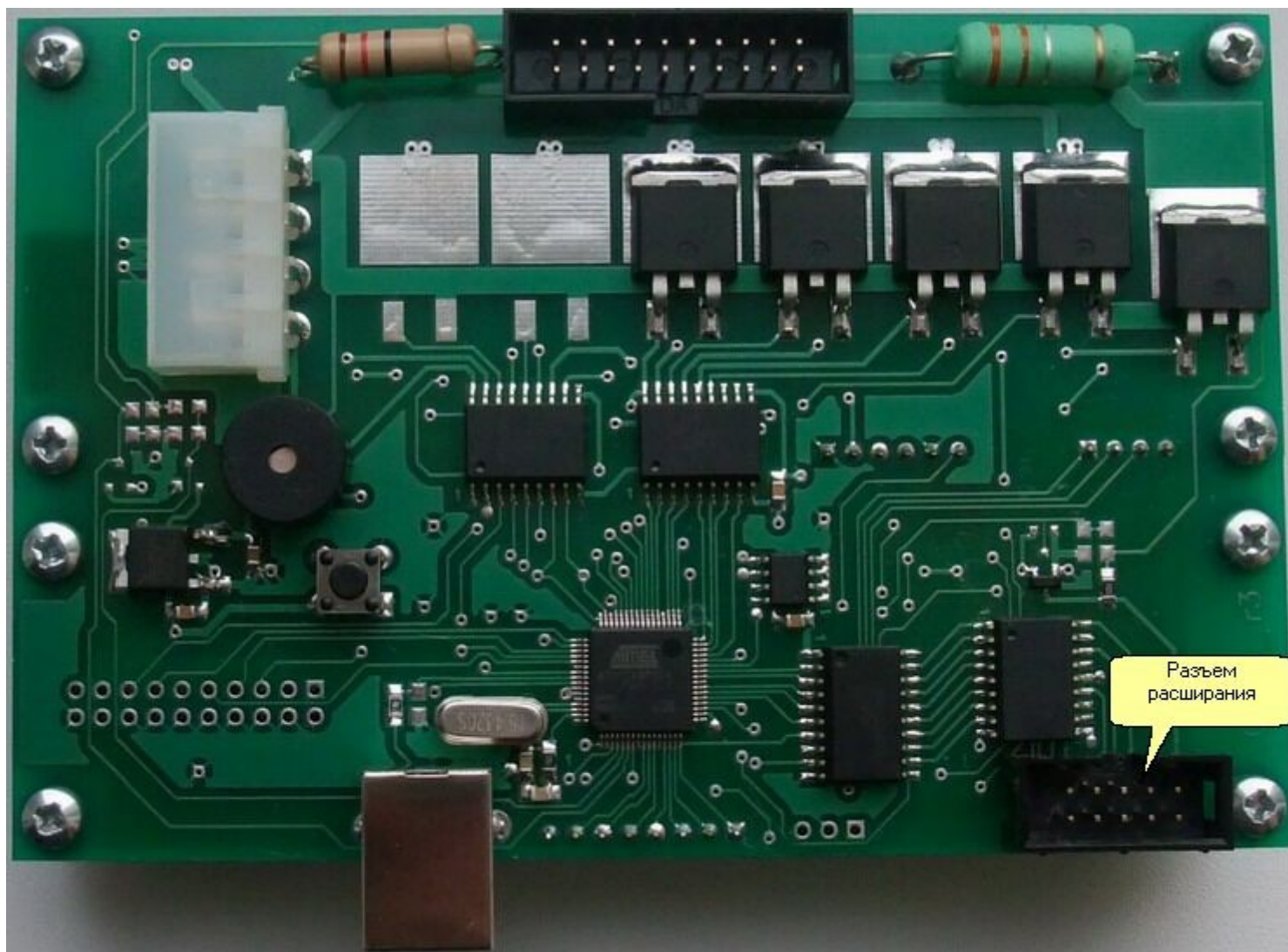




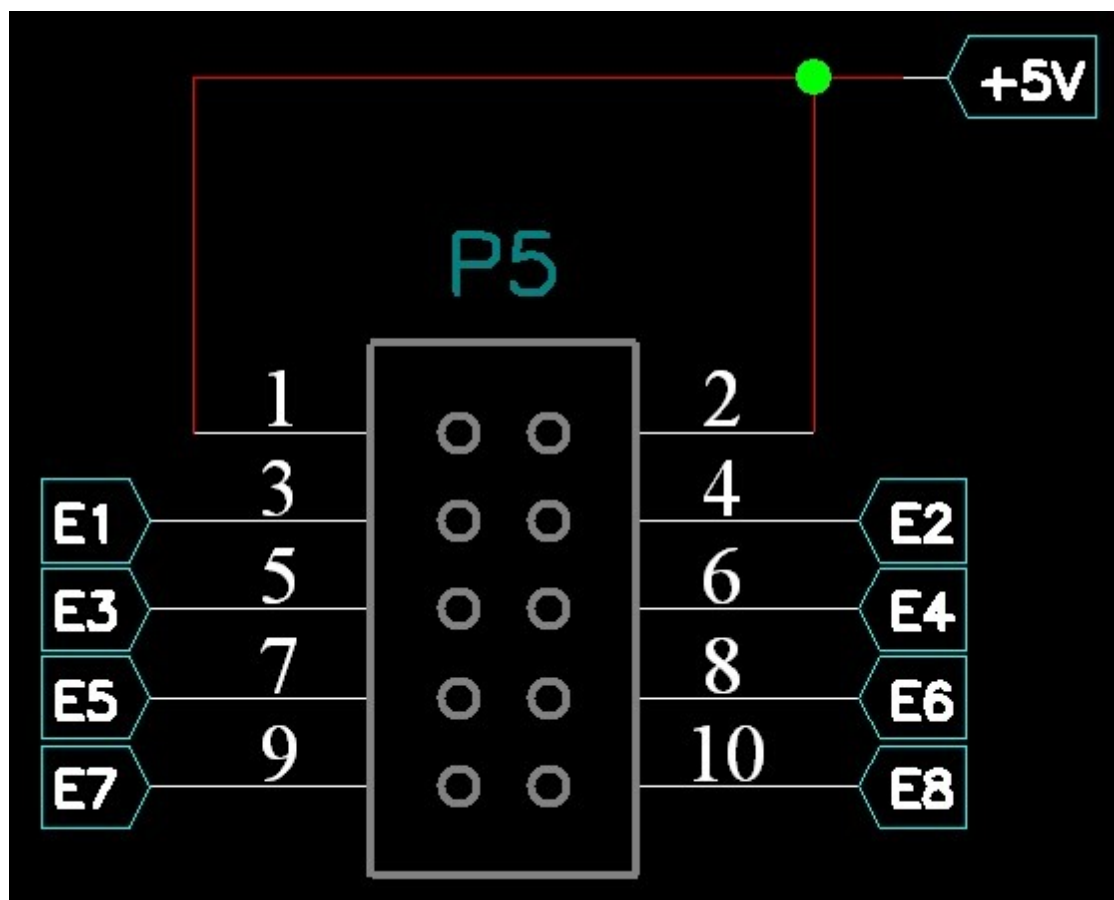
### 3.4 Разъем расширения

Модуль имеет 8 каналов расширения, для управления внешними устройствами (реле, эл.клапана, светодиоды и т.п.)

Максимальный ток на один канал 500 мА, максимальное напряжение 15 В.







Внимание! Если к разъему расширения подключается реле запитанное от +12В, то на плате нужно перерезать проводник (см.фото):



В редакции платы **Djinn\_r4** (см.надпись на плате) на разъеме расширения выводы 1 и 2 напряжение 12 В

E1	Управление клапаном бака с чистящей жидкостью			
	<i>Режим</i>	<b>ПУСК</b>	<b>СТОП</b>	<b>СТОП2</b>
	<b>Чистка</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>ГБО</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Другие режимы	0	0	0
E2	Управление клапаном бака с проверочной жидкостью			
	<i>Режим</i>	<b>ПУСК</b>	<b>СТОП</b>	<b>СТОП2</b>
	<b>Расход</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

	<b>Размагничивание</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Другие режимы	0	0	0
E3	Управление клапаном-распределителем подачи воздуха в бачек			
	<i>Режим</i>	<b>ПУСК</b>	<b>СТОП</b>	<b>СТОП2</b>
	Изм.сопротивления	-	-	0
	Время реакции	0	0	0
	<b>Чистка</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Расход</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Рег.ХХ	0	0	0
	Клапан ХХ	0	0	0
	УЗВ	0	0	0
	<b>Размагничивание</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>ГБО</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
E4	Управление клапаном (нестандартный стенд)			
	<i>Режим</i>	<b>ПУСК</b>	<b>СТОП</b>	<b>СТОП2</b>
	<b>Размагничивание</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Другие режимы	0	0	0
E5	резерв			
E6	резерв			
E7	резерв			
E8	резерв			

**Обозначения:**

ПУСК, СТОП -кнопка на клавиатуре

СТОП2 - удержание кнопки на время примено 1сек. в состоянии СТОП

'1' - клапан **Ех** включается в этом режиме при нажатии ПУСК или СТОП

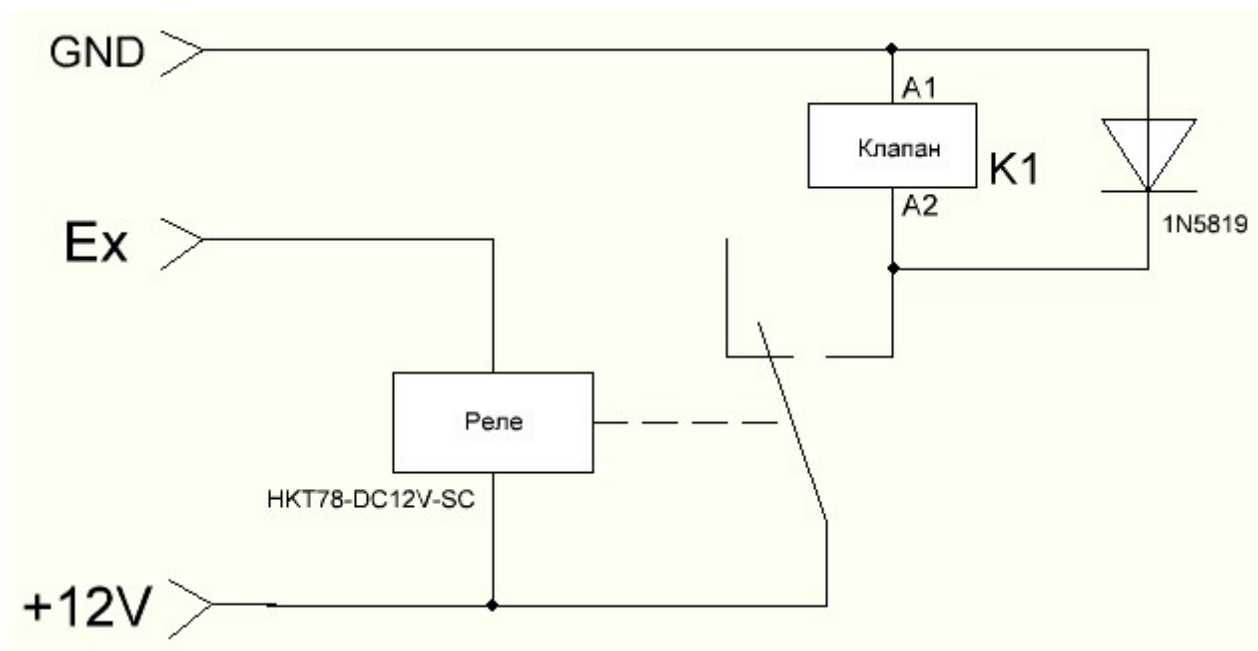
'0' - клапан **Ех** выключается в этом режиме при нажатии ПУСК или СТОП

'-' не меняет состояние (остается включенным или выключенным)

'Ех' - контакт на разъеме расширения

**Подключение клапанов через реле**

Если ток срабатывания подключенного к разъему расширения больше **400 ma** то возможно такое подключение:



GND- общий провод блока питания.  
Ex - выход разъема расшитения "Джин"

Электрoкoлaпaн



### 3.5 Блок питания

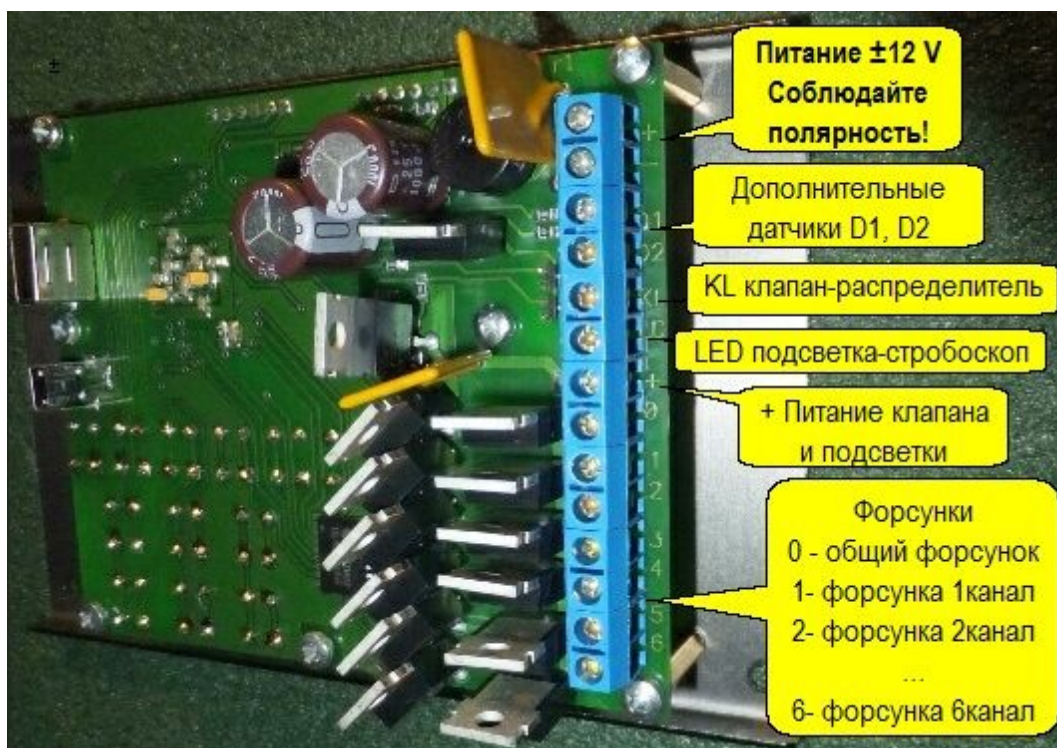
При выборе блока питания обращайте внимание на ток выходу 12V, желательно 18-20А. Написанная общая мощность не дает информации.



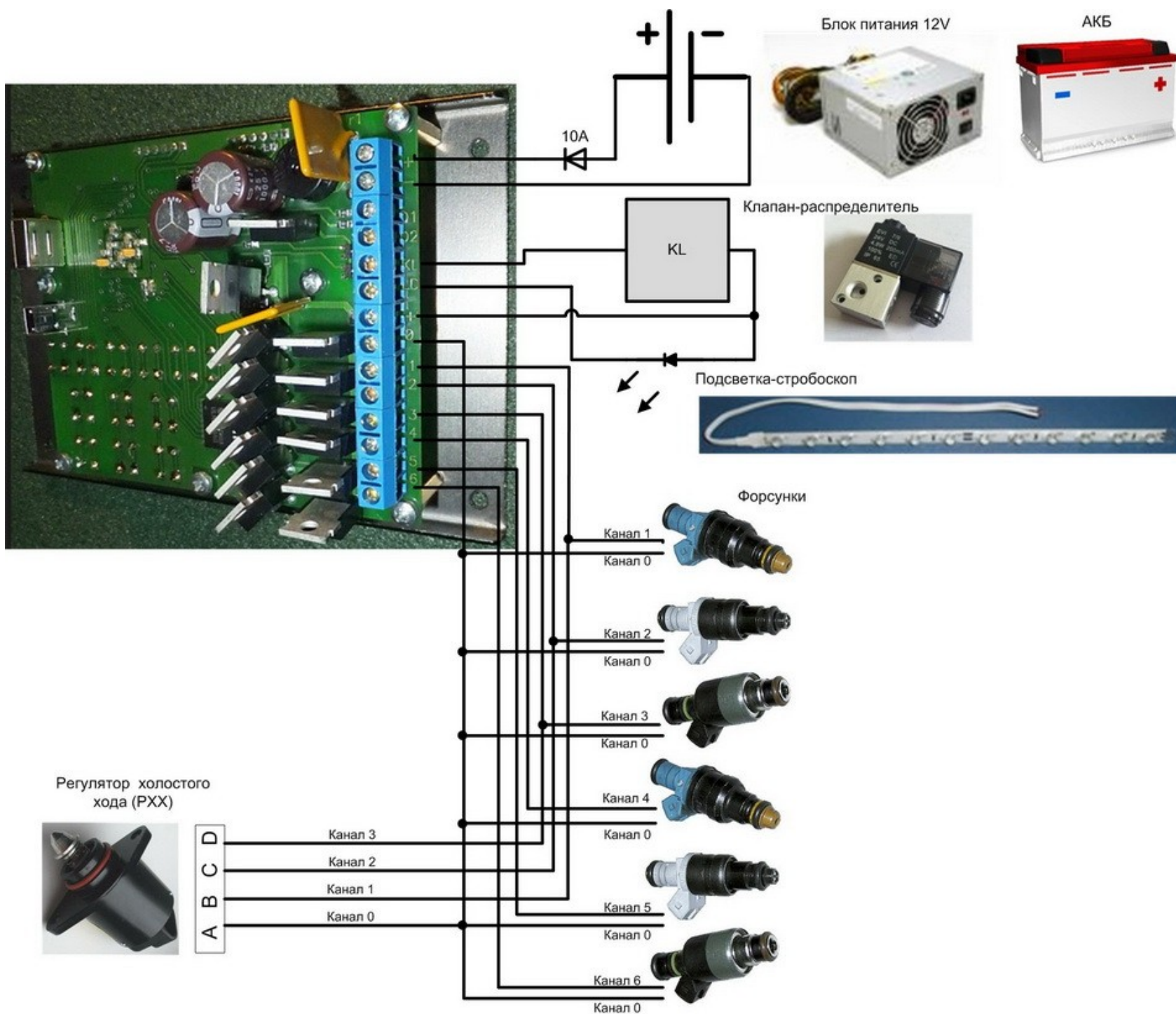


### 3.6 Djinn M

Подключение модуля "Djinn M", вид с обратной стороны.







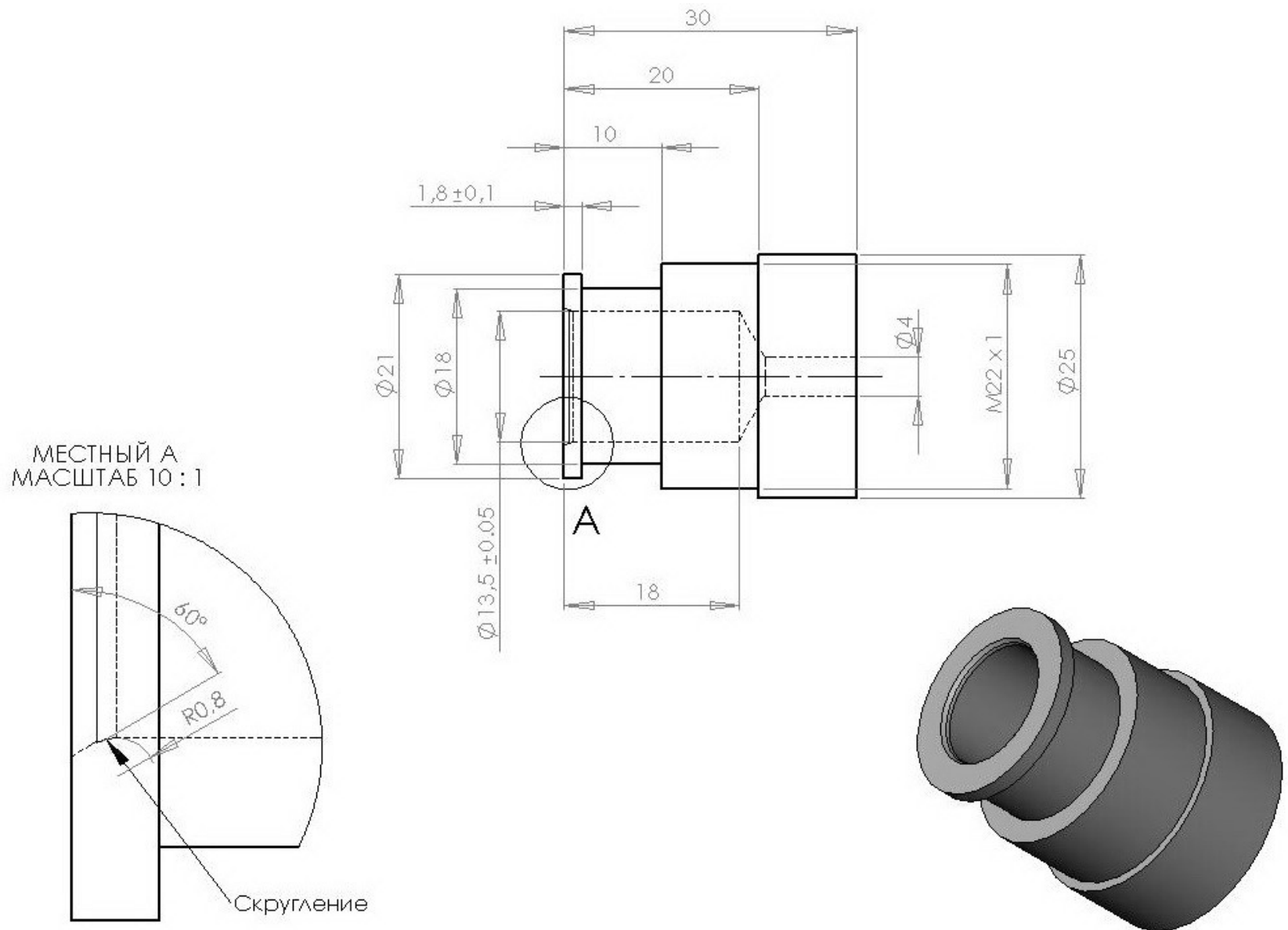
## 4 Приложения

## 4.1 Чертежи

Enter topic text here.

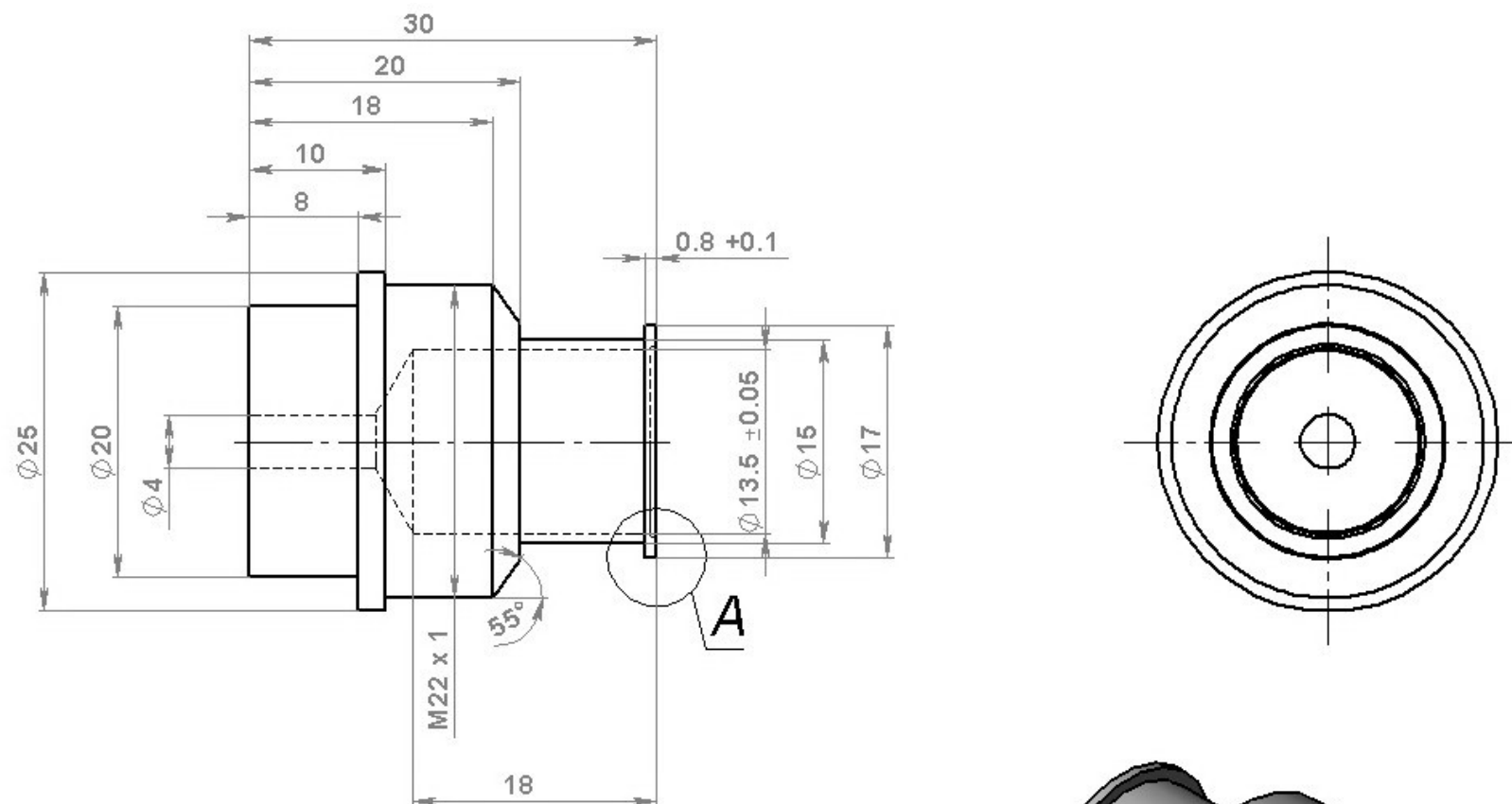
### 4.1.1 Чертеж гнезда форсунки

Чертеж под широкую скобу (GENERAL MOTORS 08 17 922 SCHELLE. Аналог: 90298326).  
Нерж.сталь.

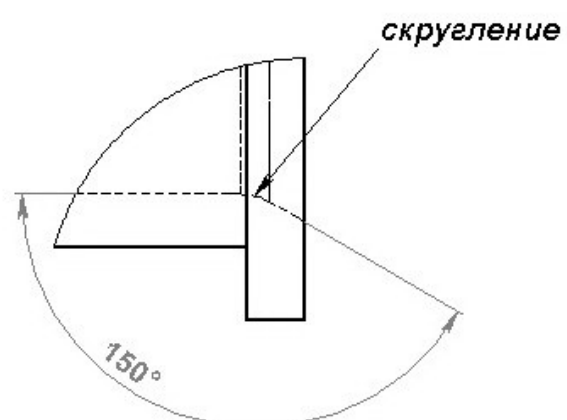


Чертеж под узкую скобу (VAZ)

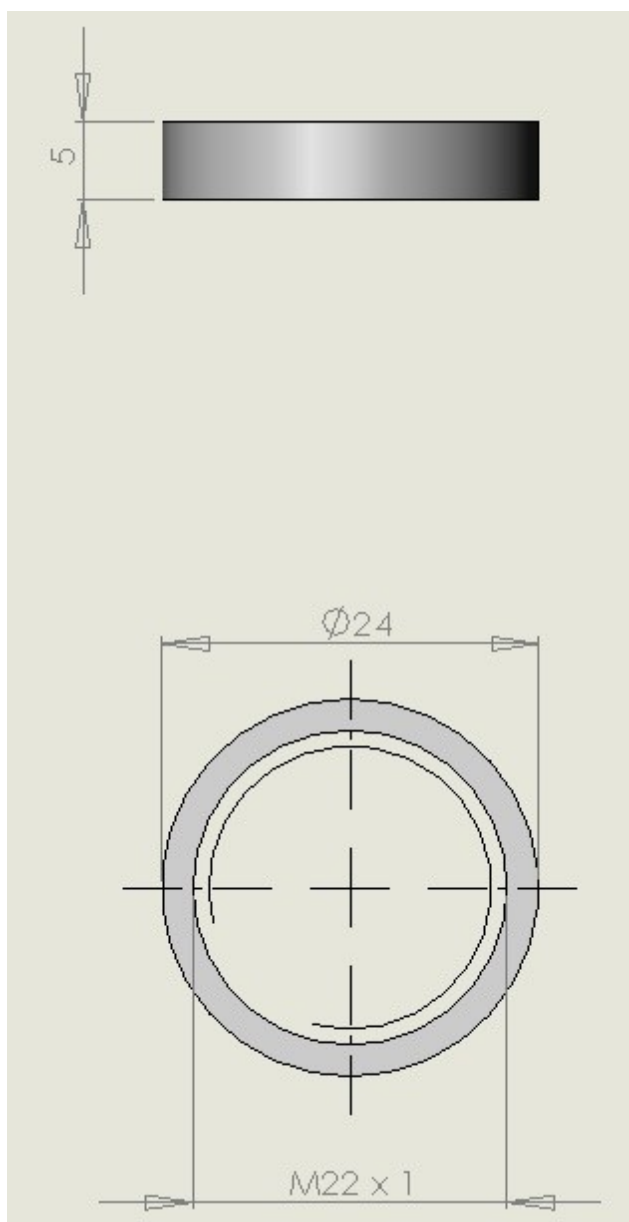
Нерж.сталь.



МЕСТНЫЙ А  
МАСШТАБ 10 : 1

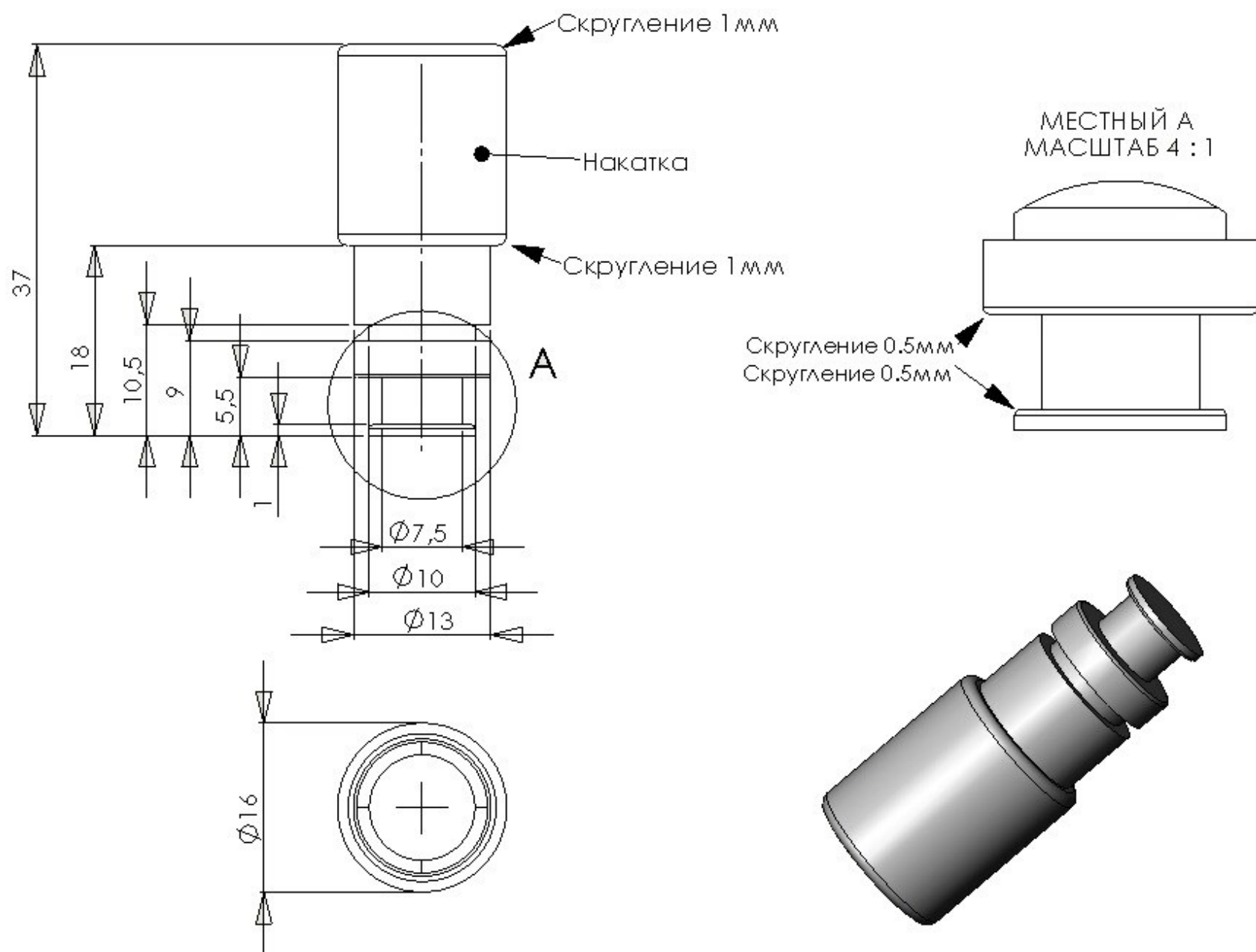


Крепежное кольцо  
Сталь.

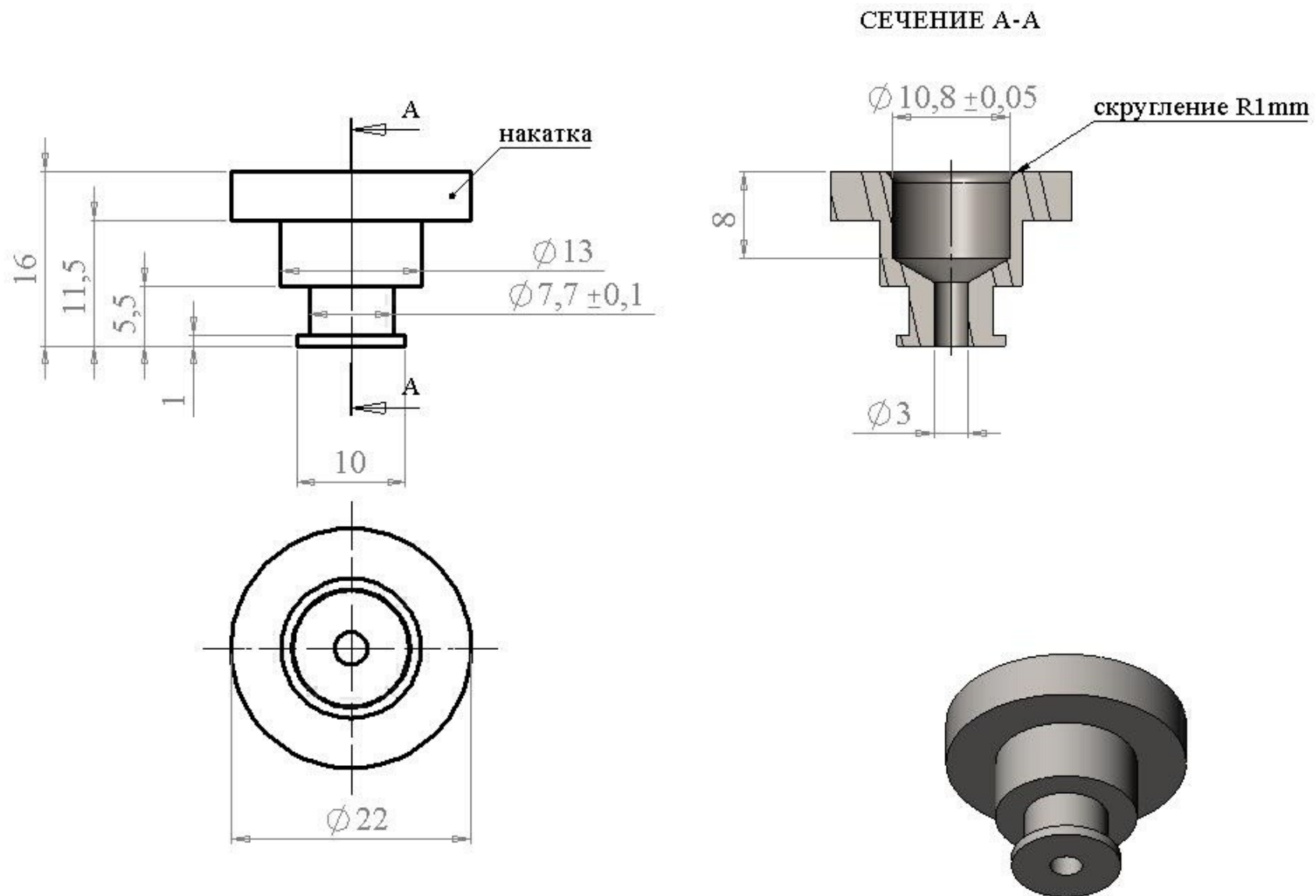


#### 4.1.2 Чертеж заглуши

На неиспользуемые посадочные гнезда форсунок устанавливаются заглушки (крепятся с помощью скоб форсунок):

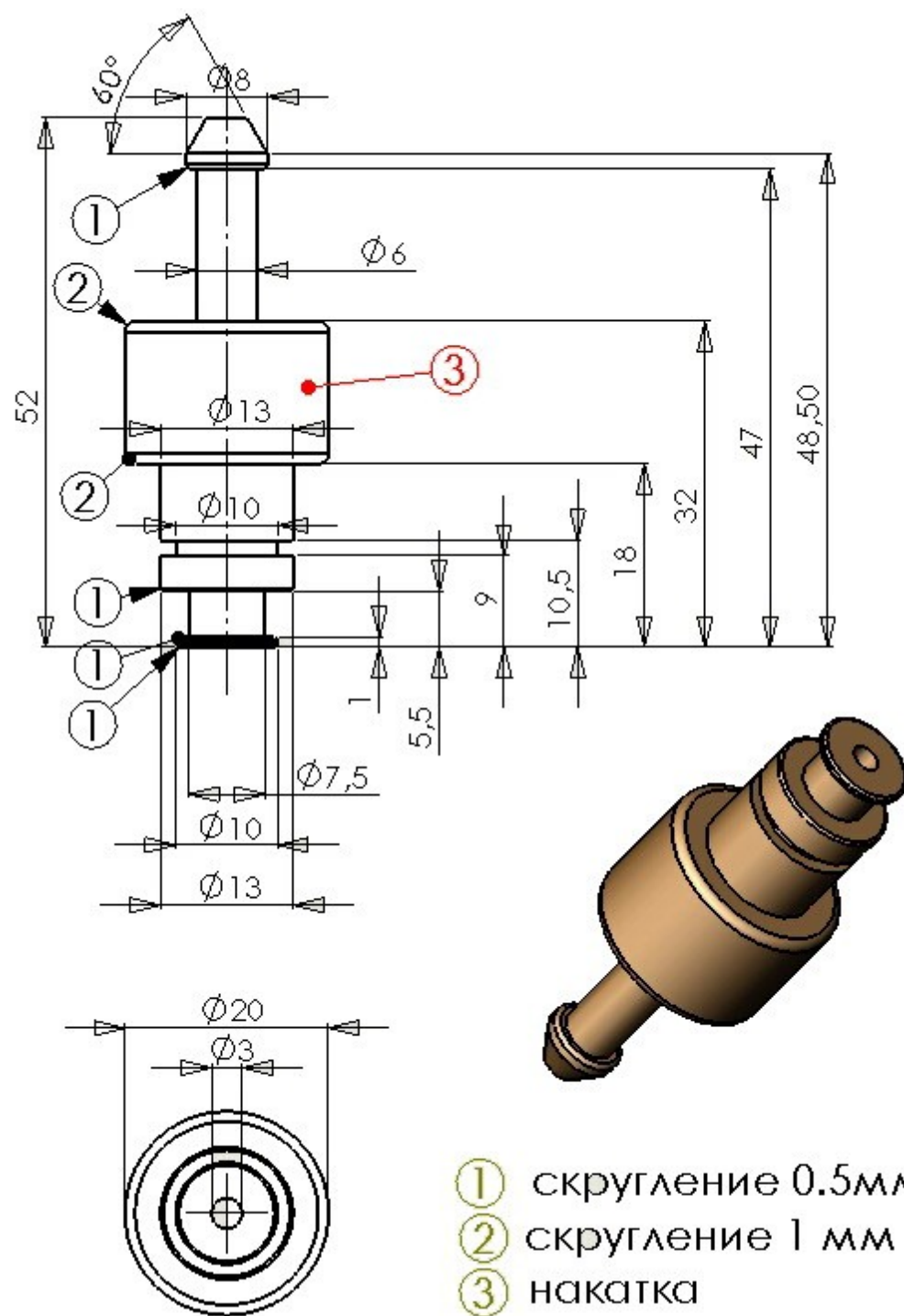


#### 4.1.3 Чертеж переходника Европа-Азия



#### 4.1.4 Чертеж заглушки-штуцера

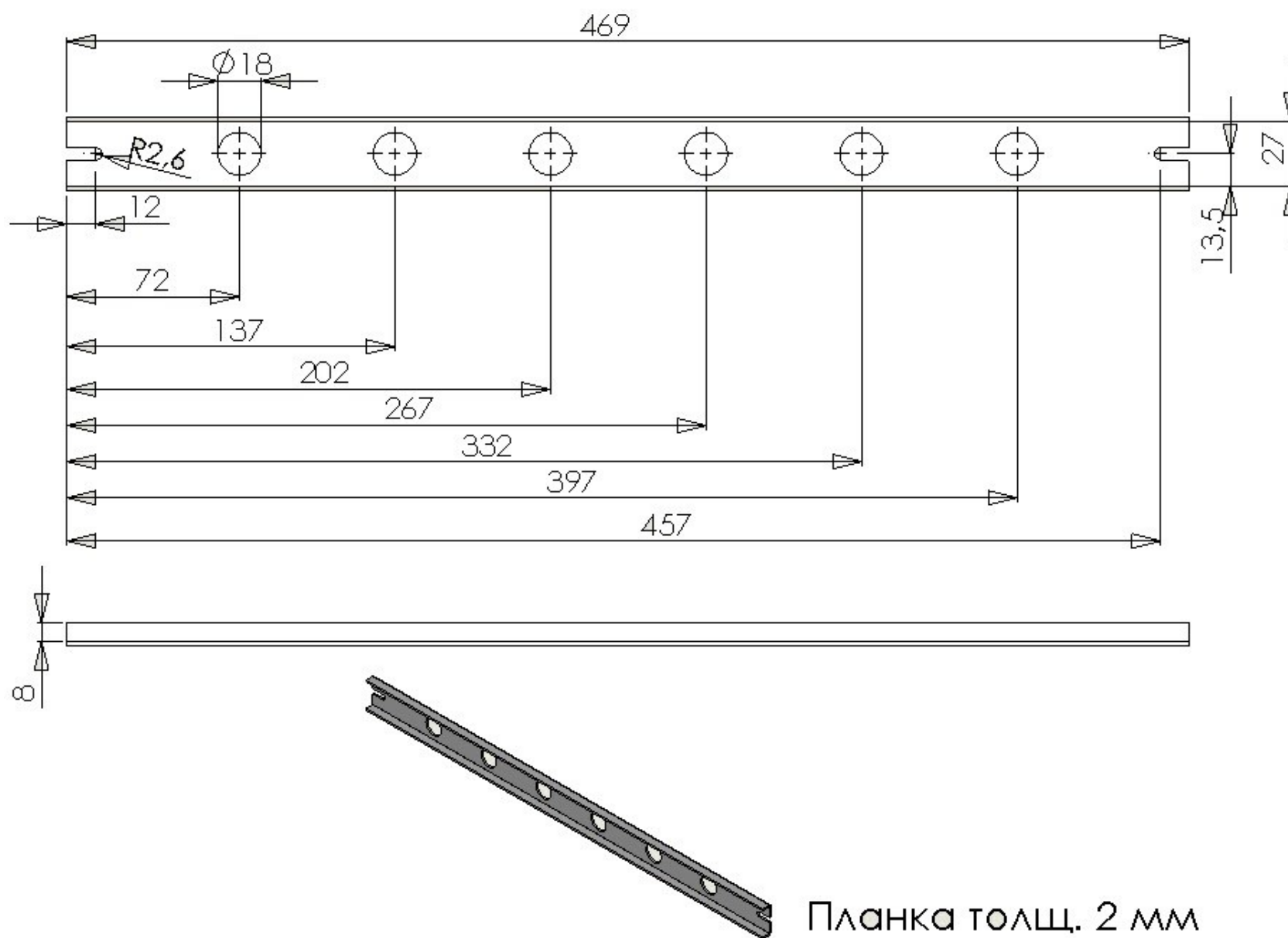
Применяется для подвода жидкости от одного из гнезд форсунок для чистки моновпрыска и рампы которые снимаются вместе с форсунками (неразборная конструкция).



#### 4.1.5 Чертеж прижимной планки

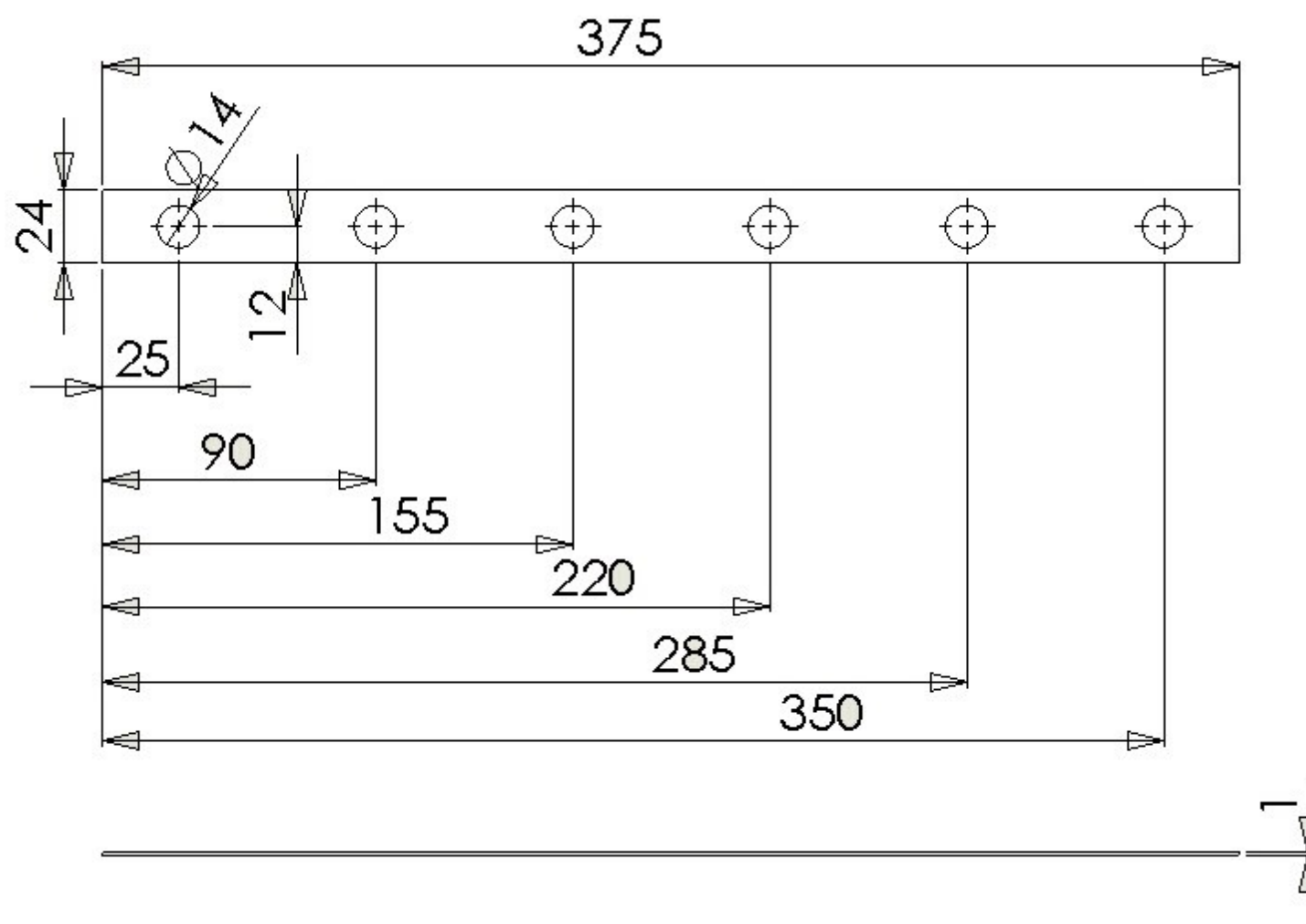
Пример прижимной планки форсунок (применяется когда крепление скобами невозможно)





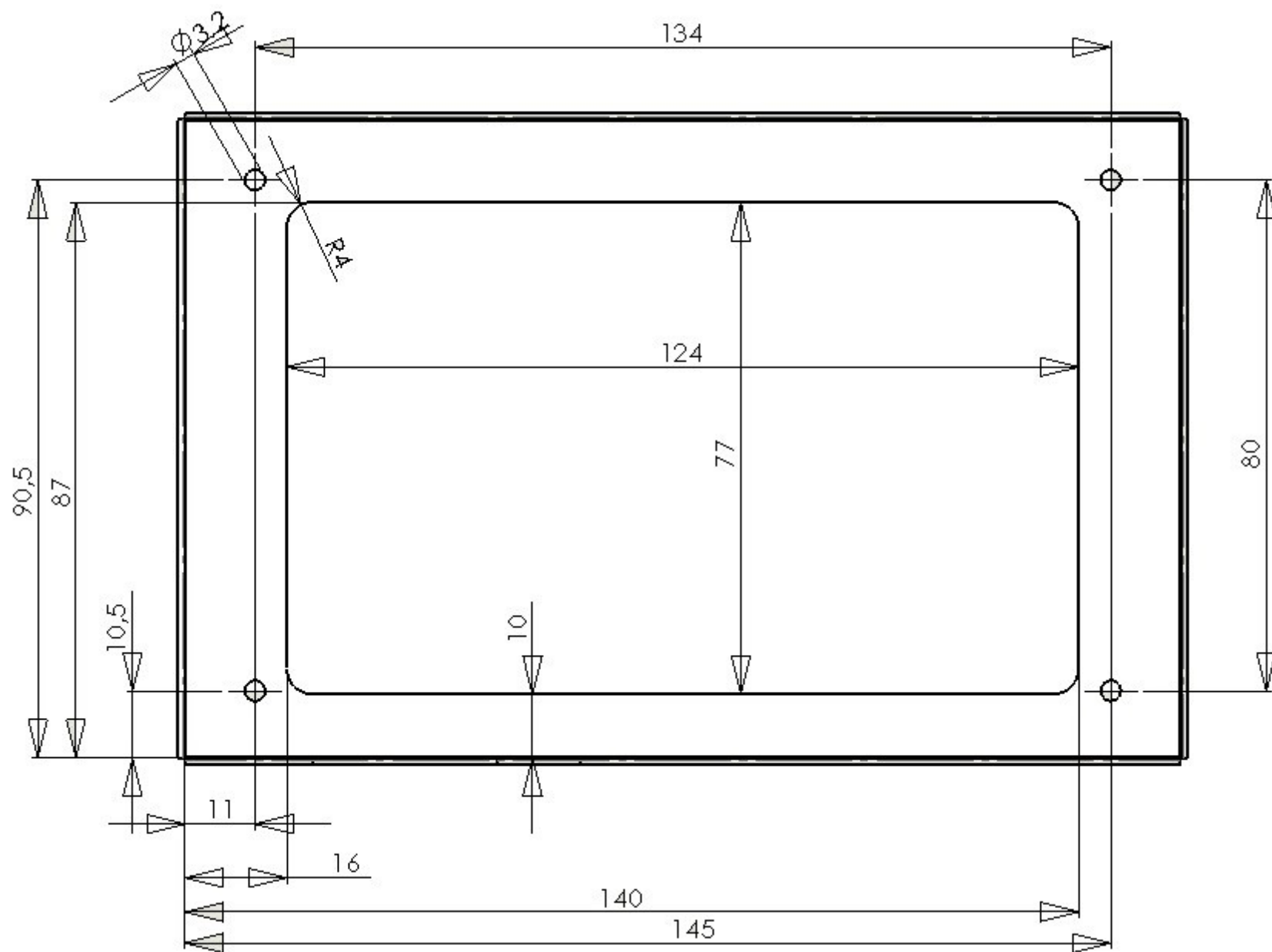
#### 4.1.6 Чертеж вставки прижимной планки

Вставка применяется для тонких форсунок, когда отверстия прижимной планки больше диаметра форсунок.

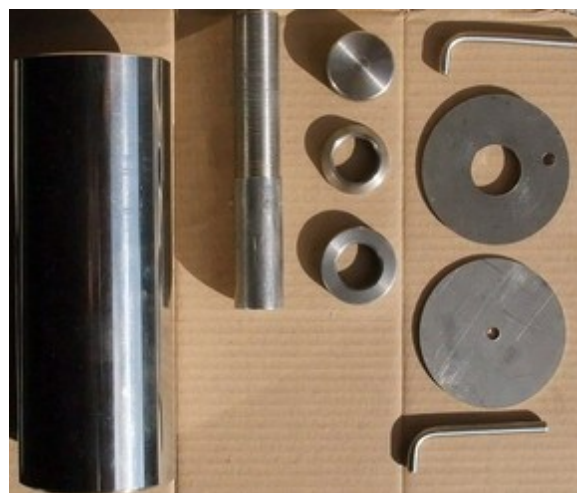


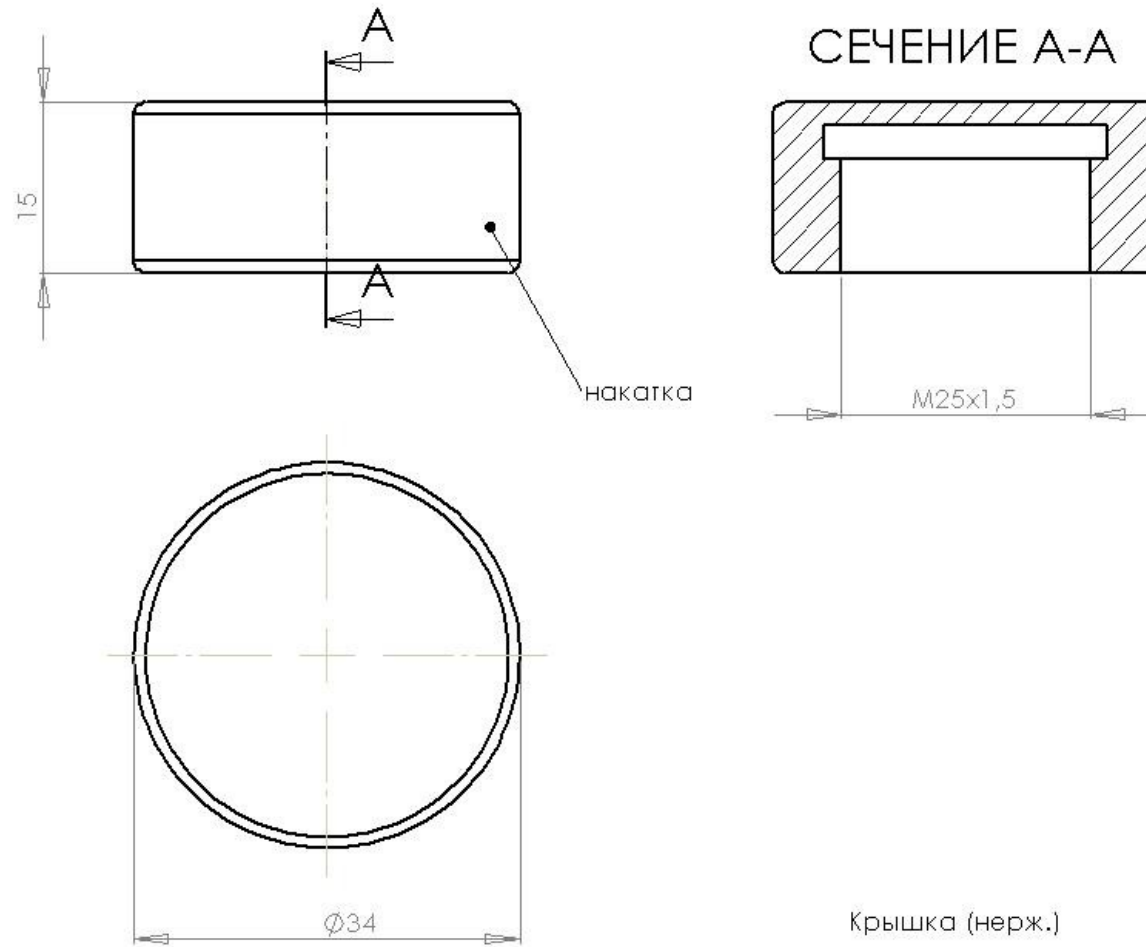
#### 4.1.7 Чертеж окна установки модуля

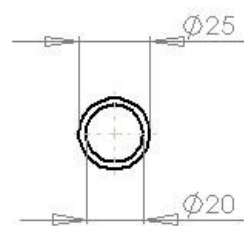
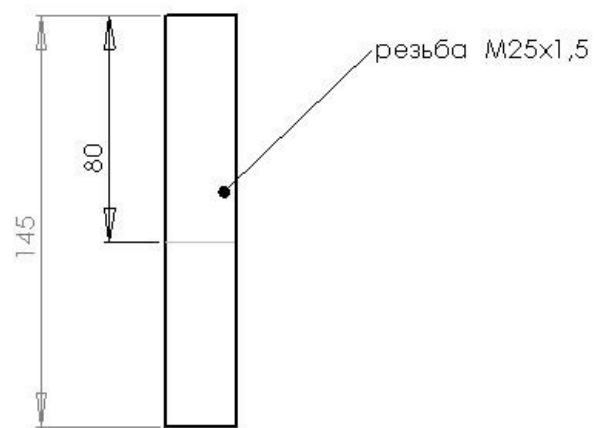
Размеры окна под установку модуля (при самостоятельном изготовлении стенда)



#### 4.1.8 Бачек

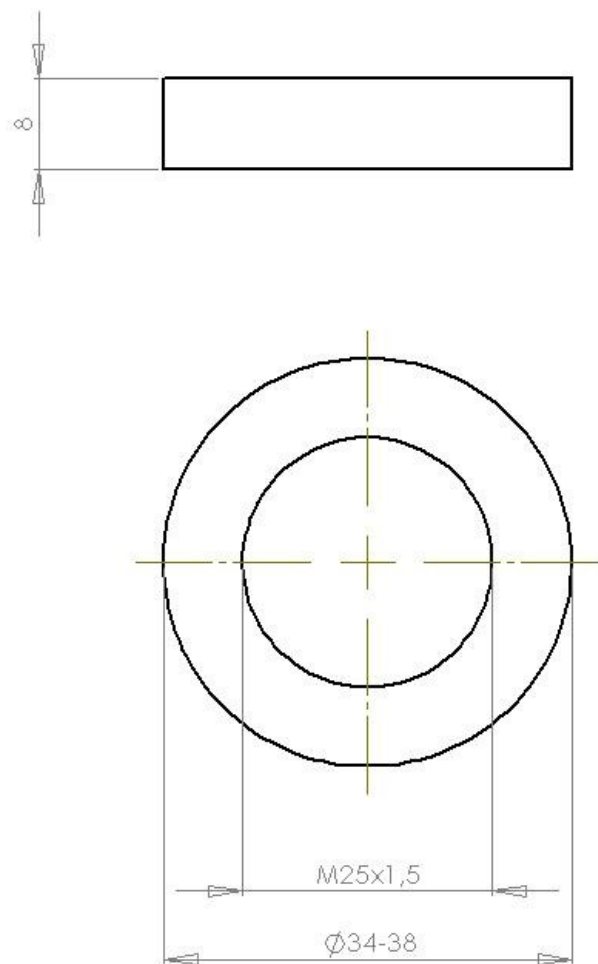




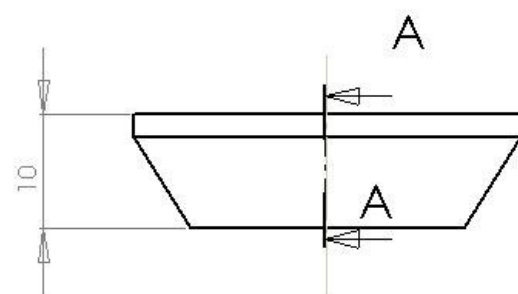


Горловина бачка (нерж.)

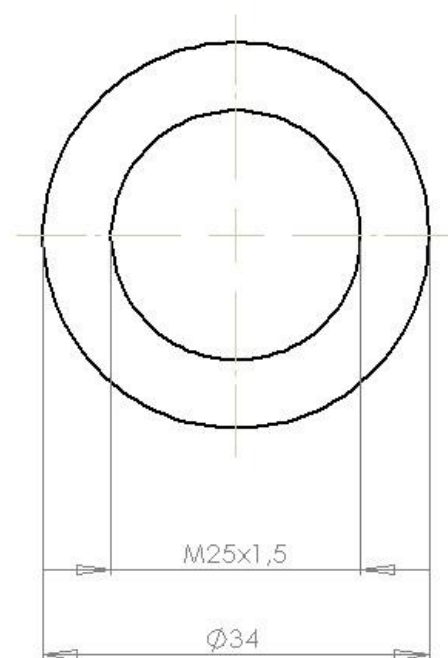
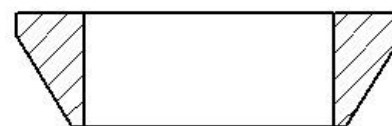




Прижимная гайка



СЕЧЕНИЕ А-А



Кольцо конусное (нерж.)

#### 4.1.9 Компоненты станда

Скоба для крепления форсунки в рампе станда без прижимной планки



Регулятор давления воздуха



Электроклапан-распределитель



Обжимной фитинг



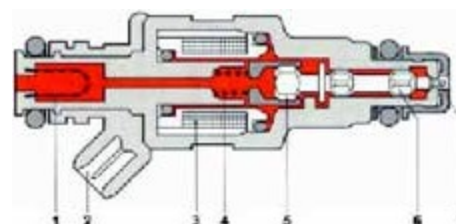
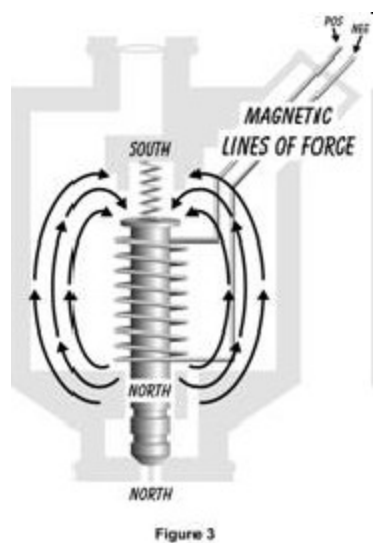
Подключение Электрoкoлaпaнa-рaспрeдeлeтeлeя



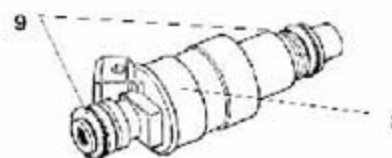




## 4.2 Форсунки



- 1 - топливный фильтр
- 2 - электрический контакт;
- 3 - обмотка электромагнита
- 4 - пружина;
- 5 - якорь;
- 6 - игла;
- 7 - штифт;



- 8 - корпус;
- 9 - уплотнительное кольцо

Устройство форсунок

Форсунки устанавливаются одним концом в топливной рампе, другим в отверстии впускной трубы, герметичность соединений обеспечивается с помощью уплотнительных колец.

Форсунка представляет собой устройство с электромагнитным клапаном. При получении электрического импульса клапан открывается и дает возможность топливу (находящемуся под давлением в топливной рампе) пройти через малое, калиброванное отверстие. Происходит процесс, называемый впрыском. По истечении электрического импульса клапан занимает свое прежнее место, подача топлива прекращается.

Обычно номинальное сопротивление обмотки форсунки находится в пределах от 12,0 до 16,0 Ом, при 20 °С.

#### 4.2.1 Типы форсунок

##### **Top-feed** (Верхняя-подача топлива)

Бензин входящий из верха выходит снизу форсунки. Первые форсунки имели резиновые шланги для подачи топлива



Наиболее часто встречающиеся форсунки **Top-feed**



##### **Side-feed** (Боковая-подача)

Топливо входит с боковой стороны форсунки, выдается снизу





### Throttle Body Injectors (моновпрыск)



### Gasoline Direct Injectors (GDI - прямое впрыскивание бензина)

Эти форсунки впрыскивают топливо непосредственно в камеру сгорания. Используются в некоторых двигателях. Требуют специального инструмента для монтажа-демонтажа и бережного отношения к поверхности входящей в камеру сгорания и тефлоновым манжетам. Сопротивление обмотки около 1,5 ом. Требуется специальная схема включения. Пока не рекомендуется чистить.





Bosch top feed

Наиболее общий тип в использовании.  
Топливо входит в верх и выходит из единственного отверстия снизу. Высокоомная обмотка.  
Имеет коническую иглу (pintle), закрыта без напряжения на обмотке.



Bosch top feed

Новая конструкция.  
Mustang



GM Multec top feed  
Rochester / Delphi

Конструкция с шариком или пластиной, вместо конической иглы (pintle). Некоторые имеют единственное выходное отверстие, другие имеют несколько меньших отверстий, чтобы улучшить распыление.

Серый или черный верх. Сопротивление 12 - 16 ом, не должно отличаться более 10%



Lucas



Siemens, Deka or Bendix

Сверху пластиковое покрытие на металлическом корпусе.

Late 80's Jeep 4.0



Rochester / Delphi

Новая конструкция

Keihin

Honda VTEC



Denso top feed



Denso

Укороченная версия, обычно используется в мотоциклах и навесной технике.

Также обнаруженное в некоторых WRX's.

Особенность - нижнее резиновое кольцо имеет квадратное сечение.



Denso

90's Toyota (различные верхние цвета)

Сопротивление 12 - 14 ом, не должно отличаться более 10%



Weber  
Lamborghini Diablo



Weber  
Небольшого размера, для тесного пространства.  
Используется в системах Edelbrock EFI и мотоциклах.



Siemens



300ZX side feed  
JECs  
JEC's side-feed  
Nissan and Subaru (различные верхние цвета)

Сопротивление 10 - 12 ом, не должно отличаться более 10%

Могут иметь проблемы с коррозией контактов катушки, вызывающей нарушение работы. Очищайте контакты при обслуживании.



JEC's side-feed  
Nissan and Subaru (различные верхние цвета)

Сопротивление 10 - 12 ом, не должно отличаться более 10%



MR2 side feed  
Denso





GM TBI-700 side feed

Используется в небольших двигателях



CIS  
Bosch K-Jetronic

Несменные внутренние фильтры.  
Плохо поддаются чистке. Обычно заменяются при проблемах.



GM throttle body injector

Установлены одна или две. Старые автомобили.



Mitsubishi Starion throttle body type  
Late 80's Turbo 2.6 Starion, Conquest, etc

Эта второстепенная форсунка 1050 cc's.  
Очень дороги и склонны к внешним течам.

Toyota cold start injector

Форсунка дополнительного впрыска при пуске двигателя.

#### 4.2.2 Разъемы форсунок

##### Fuel Injector Connector types

Various types of electrical connectors are used on fuel injectors, all of them have just two contacts. and most of the newer designs are waterproofed to prevent corrosion.

Each will require the proper type of connector.



D-Jetronic

Only found on the early Bosch and Bendix hose-end type of injectors.



EV-1 Minitimer square type

The most common type, used on Bosch injectors until the late 90's.  
Also found on some Denso and JECS injectors.  
Note the centered tab both inside and on the outer perimeter.



Square type / offset tab

Used on a few JECS and Denso injectors.



Keihin type



EV-6 USCAR type

Found on newer Bosch injectors.



Delphi Multec2

Only on the new slim bodied Delphi injectors.



Japanese oval

Usually found on newer Denso and JECs injectors.



Another Japanese oval type

Similar to the one shown above, also used on Denso and JECs injectors. Careful examination and you can note the different side tab location from the one above.



And another Japanese oval type

Rectangular with rounded corners and has tabs on both the sides and bottom.

This type is found on JECS side-feed injectors.

### 4.2.3 Сопротивление обмоток

#### Fuel Injector Impedance

A fuel injector is a electrical-mechanical valve that uses magnetic field from its coil winding when current is applied and pulls the metal pintle back away from it's seat to allow fuel to flow. A spring returns the pintle to the closed position when no electrical current is flowing.

#### Injector Impedance:

For our purposes here, this is the measurement of the injector's coil winding resistance in ohms.

The true definition of impedance is the opposition of AC current that takes resistance, reactance, and frequency into account.

Most injectors fall into two categories:

#### High Impedance

These have coil resistance's 8 Ohms or more and are the most common in use today. Typical resistance's are 12 - 16 ohms. The drive circuitry for this type of injector is simple and sometimes referred to as a saturated driver circuit.

#### Low Impedance

This type has a coil resistance of 3 ohms or less and is typically found in larger sized or high performance injectors. Resistance of about 2 ohms are typical.

The usual driver circuitry for these type is called a Peak - Hold type. circuit and is more complex and costs more than the saturated type.

In a Peak - Hold system, the driver circuit allows a high current for a short time to help turn the injector on quickly. The current is then reduced to a lesser value to keep the injector open. This depends on the injector / system design and peak values may be 3 amps to open the injector and the current reduced to 1 amp after about a millisecond .

With the lower coil resistance, the internal spring pressure that holds the pintle closed can be increased to shut off the injector off quicker. This allows both faster opening and closing times and makes tuning large injectors easier.

Some early types used a resistor in series with each coil winding to be able to use the lower cost driver circuitry, unfortunately this defeated any advantage to the low impedance injector design.

Another important function of the Peak-Hold circuit is to reduce the power requirements to keep the coil from overheating. Since most injectors use the gasoline flowing through them to help cool the coil, it may not be a wise idea to overheat them.

For those who like some numbers for comparison. Assume the following:

Injector resistance of 2 ohms.

Duty cycle of 50%.

Injector fires every 6 milliseconds.

If the injector is run in a saturated mode, (with no form of current limiting) the coil dissipation would be about 47 watts.

Take the same injector running with a peak/hold circuit, (with a 3 amp peak current for 1 millisecond and a 1 amp hold current), the coil dissipation will be about 11.5 watts.

As you can see, there is a large difference in power dissipated between the two types. It is apparent that using a low impedance injector without some form of current limiting.

#### Some exceptions

There are a few injectors out there whose resistance falls between the high and low impedance categories listed above.

One notable group includes the largest injectors commercially available, (1600 cc/min). They have 4.7 ohm coils.

Some of the older Porsche top-feed Bosch injectors, are about 4.7 ohms.

A couple of older side-feed injectors fit into this category also.

### 4.3 Жидкости для проверки расхода и чистки

Для чистки форсунок применяется промывочная жидкость “Injection system purge”, производимая бельгийской фирмой “Wynn oil company”.

Для чистки 4-х форсунок достаточно 60-100мл жидкости.

Использованная для промывки жидкость, теряет свои свойства и повторно не используется.

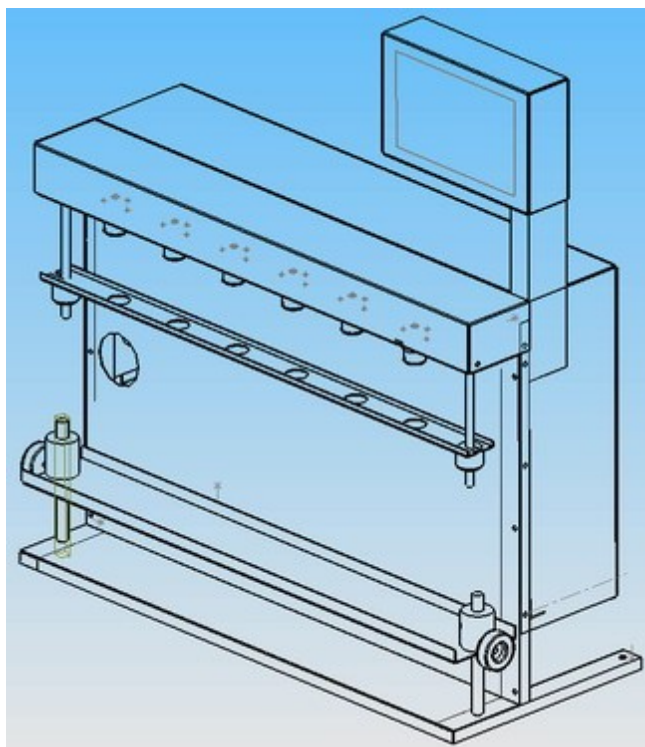
Можно использовать растворитель 646, сольвент или ацетон с тем же эффектом.

Для проверки расхода можно применять бензин или керосин. Проверять расход промывочной жидкостью не рекомендуется из-за высокой стоимости последней.

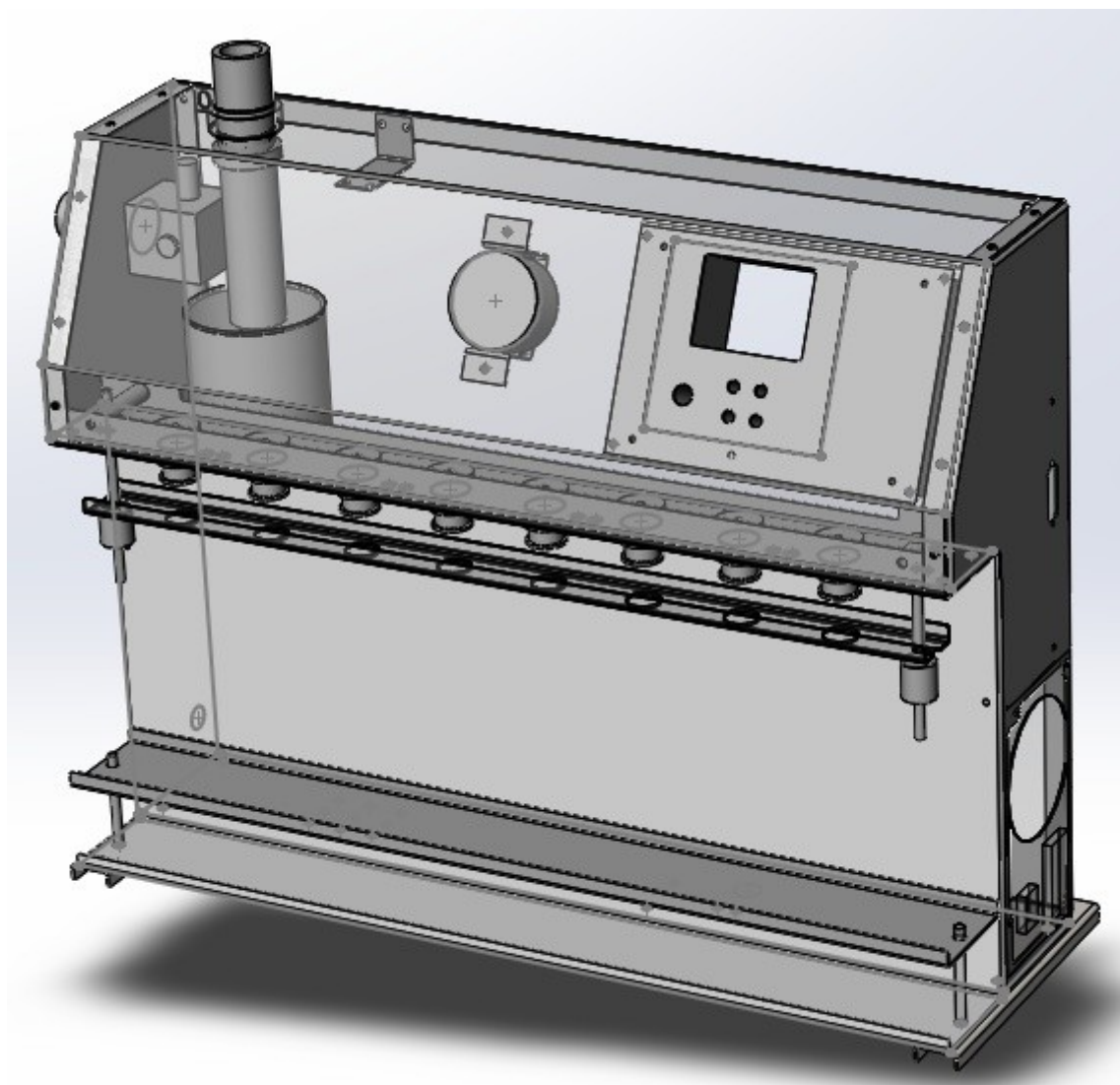
Над местом установки стенда должна быть вытяжка паров, т.к. используемые жидкости токсичны и являются легковоспламеняющимися.

**В случае попадания в глаза промывочной или проверочной жидкости немедленно промойте их водой и обратитесь к врачу.**

#### 4.4 Примеры установки модуля в станд







В интернете по адресу <http://v3.com.ua/gallery.html> можно посмотреть фотогалерею самодельных стандов чистки форсунок с модулем "Джин"

## 5 Перепрограммирование модуля

Для перепрограммирования модуля вначале необходимо **стереть старую программу** модуля "Джин" (без стирания программа **SAM-BA** "не увидит" модуль "Джин"), затем записать новую.

**Примеры имени файла программы модуля:**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Djinn4.bin</b>  | - файл прошивки для 4-х форсунок, для модуля "Джин".   |
| <b>Djinn6.bin</b>  | - файл прошивки для 6-ти форсунок, для модуля "Джин".  |
| <b>DjinnM4.bin</b> | - файл прошивки для 4-х форсунок, для модуля "Джин М". |
| <b>DjinnM6.bin</b> | - файл прошивки для 4-х форсунок, для модуля "Джин М". |

**Примечание:**

Версия программы модуля видна при его включении, в первые 3-5 секунд.

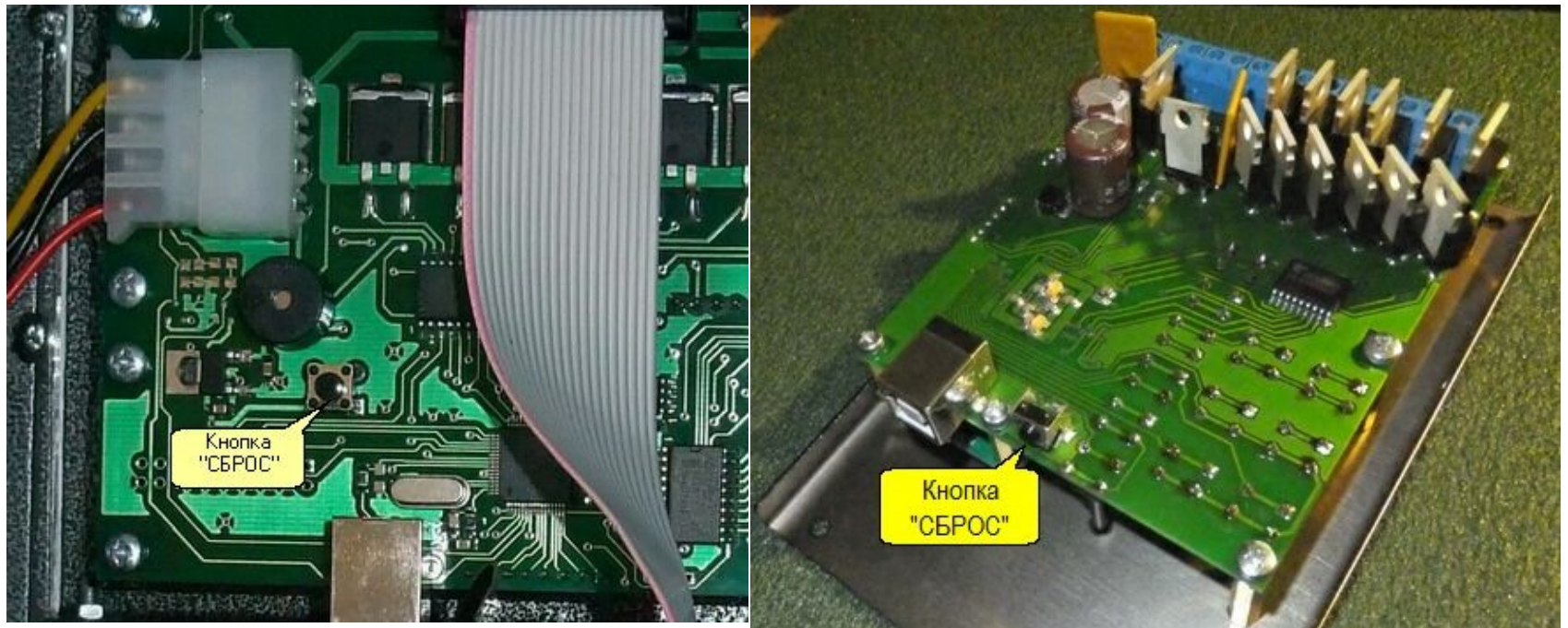
Драйвер программы **SAM-BA** появляется автоматически после ее установки, требует ручной замены при переустановке **SAM-BA**.

Кнопка «СБРОС» находится на плате модуля:



Модуль "Джин"

Модуль "Djinn M"



#### Стирание старой версии:

- до стирания убедитесь в том, что файл новой прошивки скачан и находится в известной Вам папке, это понадобится дальше для указания программе **SAM-BA** пути к файлу
- выключите модуль "Джин"
- отсоедините форсунки, если они подключены. Проверьте чтобы не было касания клемм форсунок корпуса стенда.
- соедините стандартным USB-кабелем модуль с компьютером
- на выключенном модуле нажмите кнопку «СБРОС» и удерживая ее включите питание на 15-20 сек. Модуль должен пищать
- продолжая удерживать кнопку «СБРОС» выключите питание и ждите еще 10 сек.
- отпустите кнопку «СБРОС»
- Включите питание, при этом модуль не должен пищать, экран должен быть чистым (без надписей). Если есть писк или старая программа не стерлась, то нужно все повторить с большим временем нажатия кнопки «СБРОС»

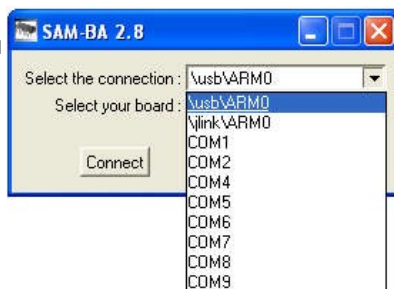
#### Запись новой версии (перепрошивка):

- запустите программу **SAM-BA** и установите параметры как на рисунке в зависимости от модели модуля "Джин".  
Обязательно в поле **Select the connection** должно быть `usb\ARM0`, если такой строки нет в списке значить не установлен драйвер `atm6124.sys` или нужно повторить стирание программы.
- в поле **Select your board** установите **AT91SAM7S64-EK**  
неправильный выбор может вызвать зависание компьютера, в этом случае перезагрузитесь с повторите все с начала.

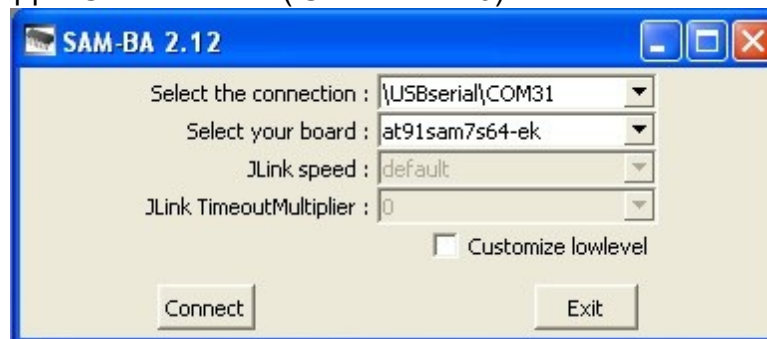


Select the connection:  
(выбор соединения )

Для SAM-BA 2.8

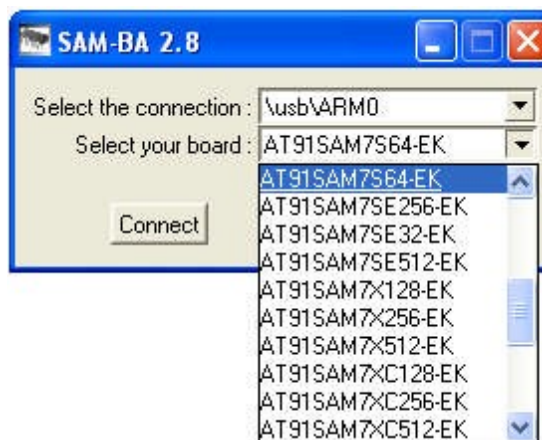


Для SAM-BA 2.12 ( SAM-BA 2.16)

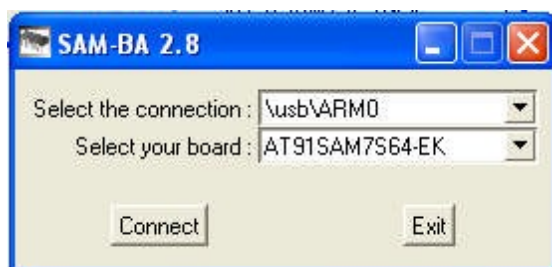


Примечание: номер COM порта может отличаться.

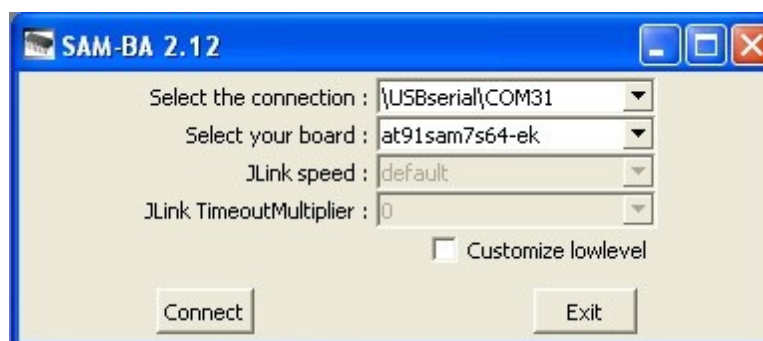
Select your board:  
(выбор модели)



Должно получиться:



ИЛИ



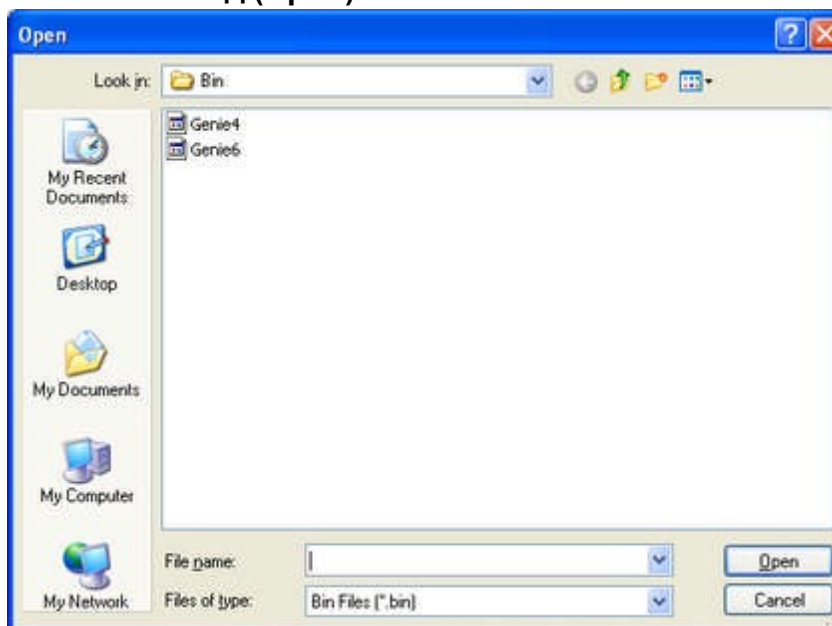
- нажмите кнопку 
- В окне **Download/Upload File** в строке **Send File Name** нажмите на кнопку :



- Первоначально нужно указать путь (место нахождения папки с файлом прошивки). Указанный путь запоминается программой и в дальнейшем не требуется его поиск. Выберите из списка нужный файл в зависимости от числа форсунок модели модуля **"Джин"**(4 или 6)

Не путать прошивки **"Джин"** и **"Джин М"**, такая ошибка может вывести модуль из строя.

и нажмите **Ввод (Open)**



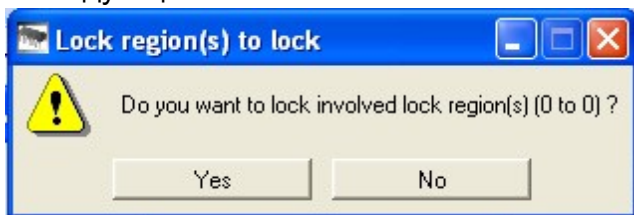
- Нажмите кнопку  :




- В появившемся окне нажмите **Yes** (примечание - число регионов может не равняться 0)



- В следующем окне нажмите **Yes**



- Закройте программу, нажав на крестик 
- Выключите питание модуля и через 3-5 сек. включите. Проверьте работоспособность программы.

## 5.1 Установка программы SAM-BA

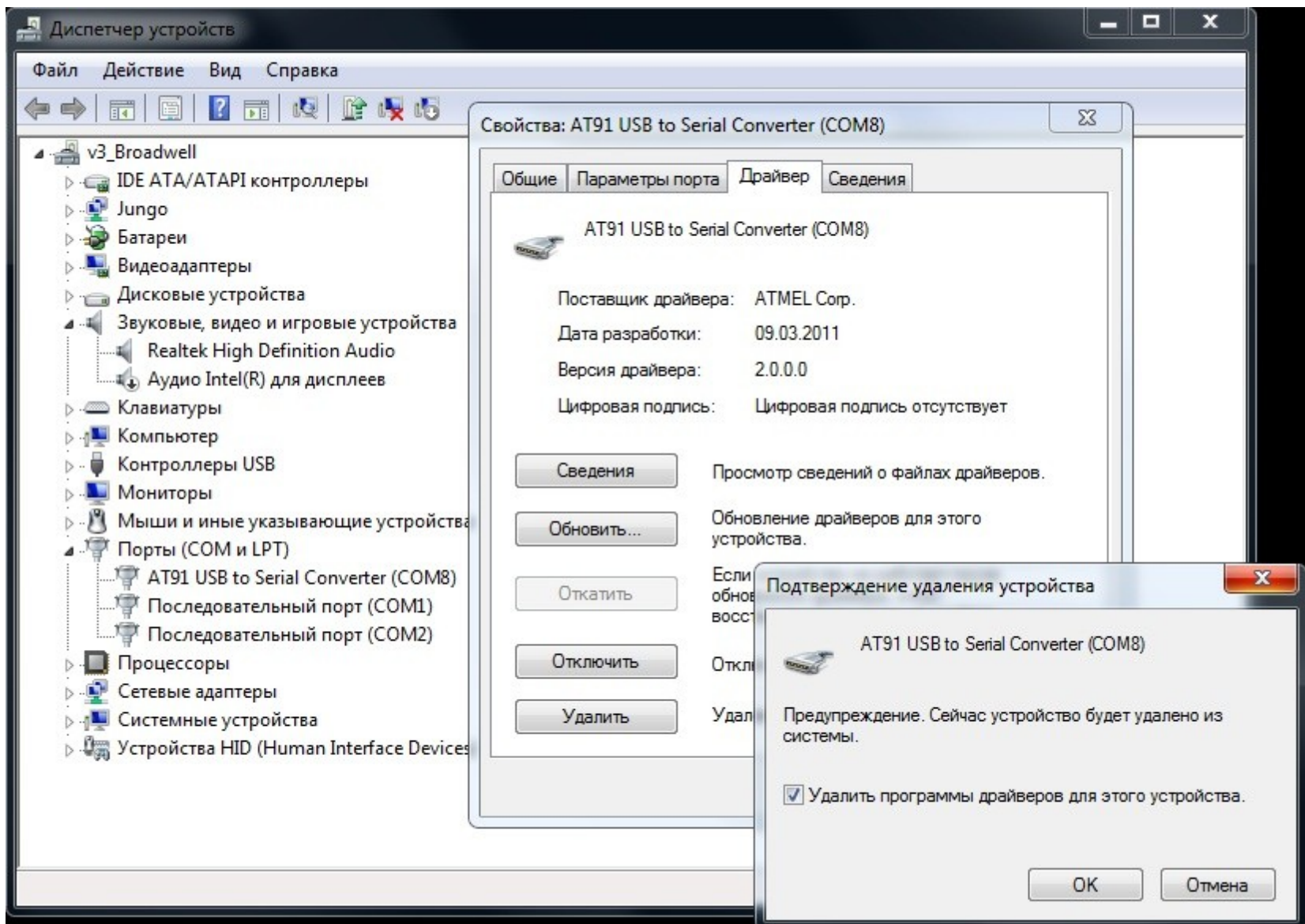
Снести ранее установленные программы **Sam-Ba**.  
Установить **Sam-Ba**.

Не запуская Sam-Ba подключите модуль "Джин".

В диспетчере устройств найдите новое устройство: Порты (COM и LPT)

Удалить старый драйвер (см. картинку ниже), чтобы при включении модуля он не определялся - неизвестное устройство.





Установить новый драйвер из папки Sam-Ba, например, такой C:\Program Files (x86)\Atmel\sam-ba\_2.12\drv  
Выключить модуль.  
Перезагрузиться.  
Включить модуль.  
Запустить Sam-Ba и [далее по инструкции](#).

#### **Примечание**

Sam-Ba капризная программа, не на всех компьютерах работает. Лучше ставится на Windows XP (32), работает и на Win7 (64).

#### **Ссылки на рекомендации по установке SAM-BA**

<http://chipenable.ru/index.php/programmirovanie-arm/item/214-karma-sam3s-kak-proshit-arm-ot-atmel-ch1.html>  
<https://startingelectronics.org/articles/atmel-ARM/SAM-BA-USB-CDC-driver-install/>

## 6 Ремонт

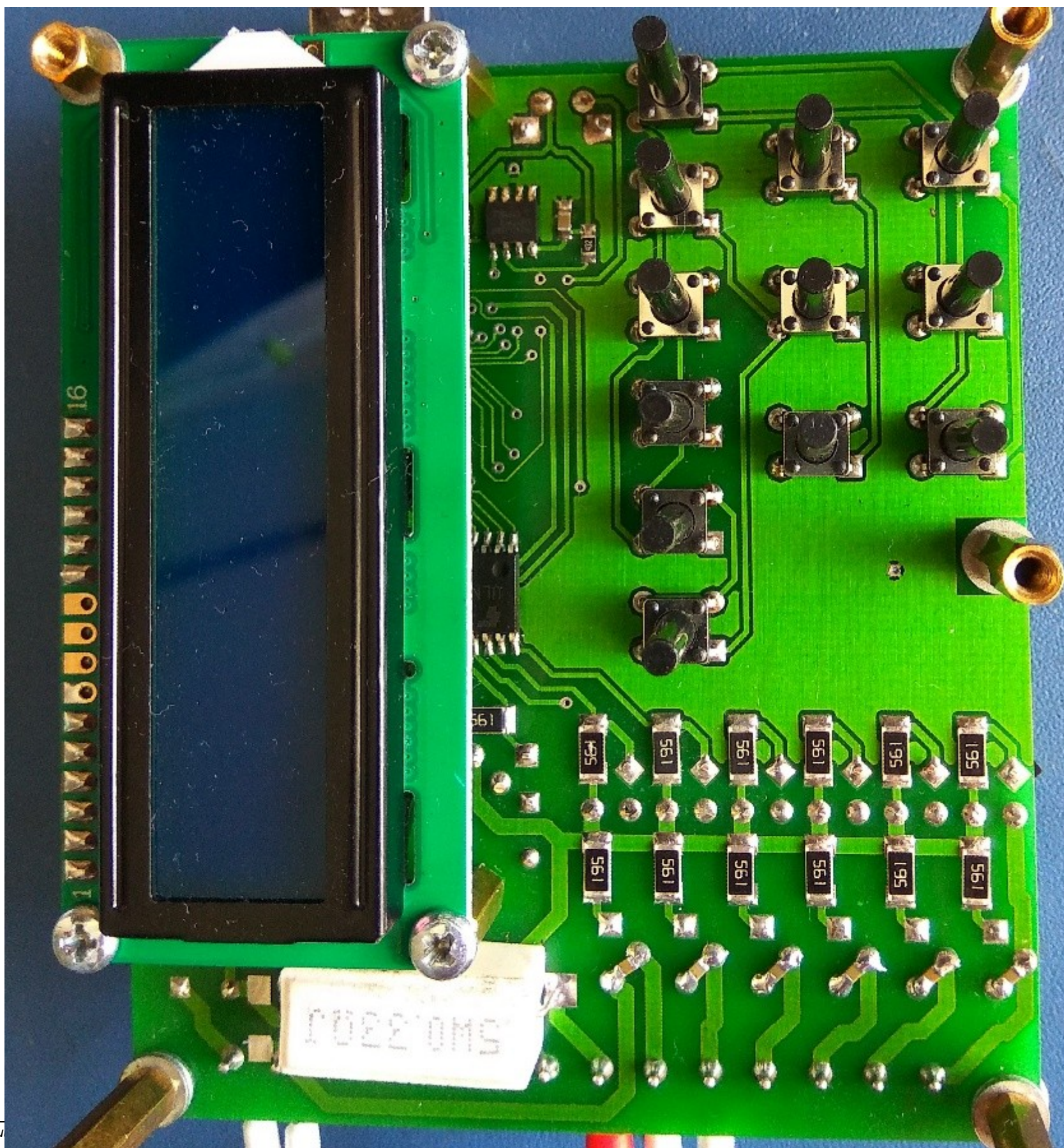
### 6.1 Доработка модуля

**Для устранения эффекта влияния соседней форсунки.**

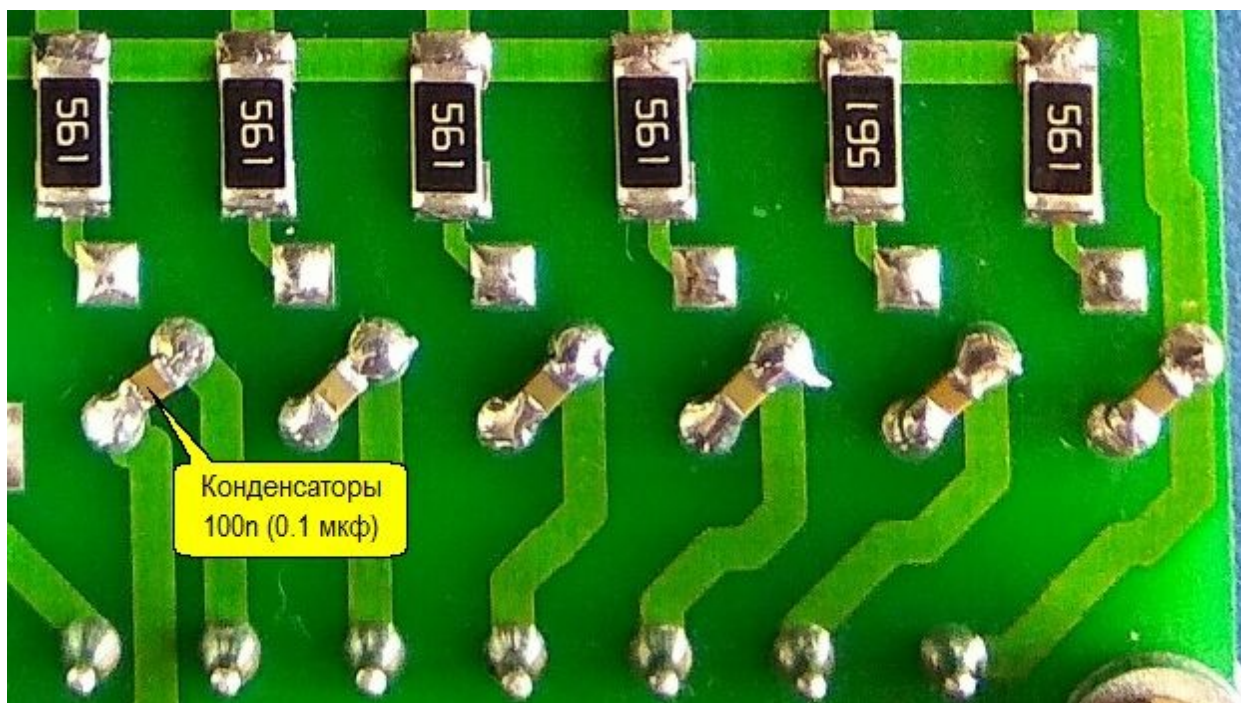
С мая 2017 в схему добавлены конденсаторы 0.1 мкф (с выхода каждого канала на землю).  
Устраняются наводки помех со стороны наработающих каналов.

Плата "Джинн М":

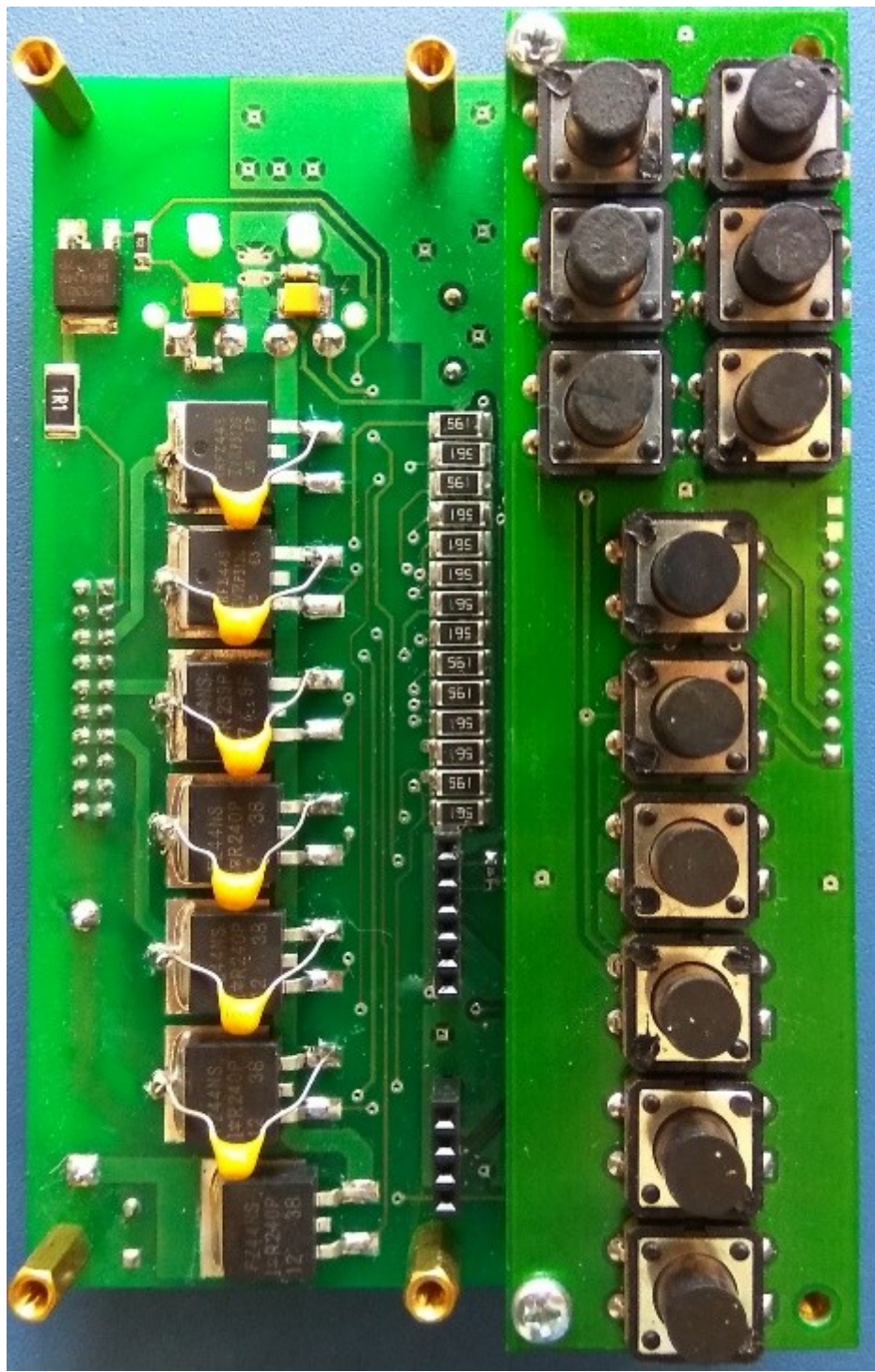






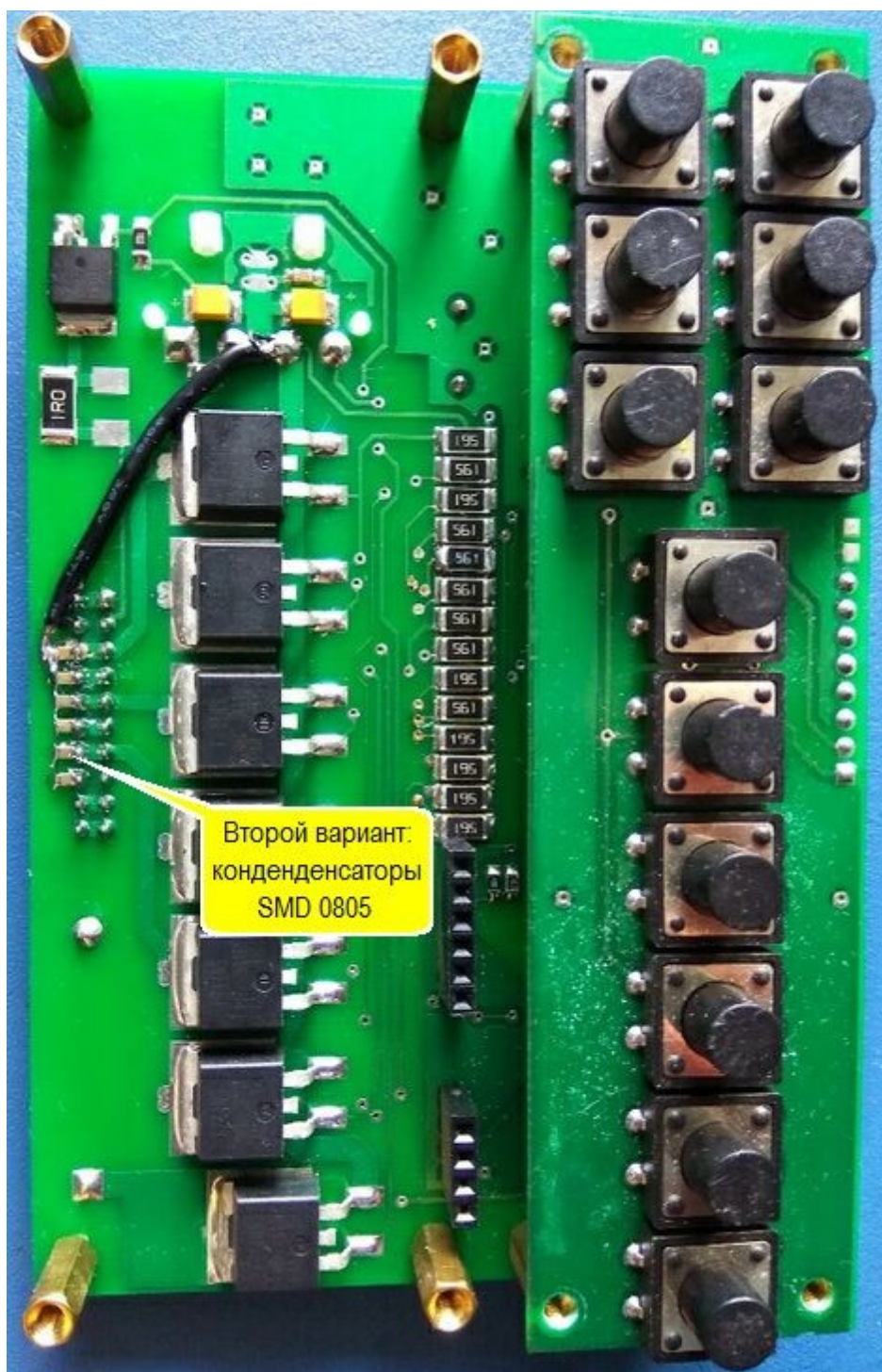


Плата "Джинн" (вид со снятым индикатором):

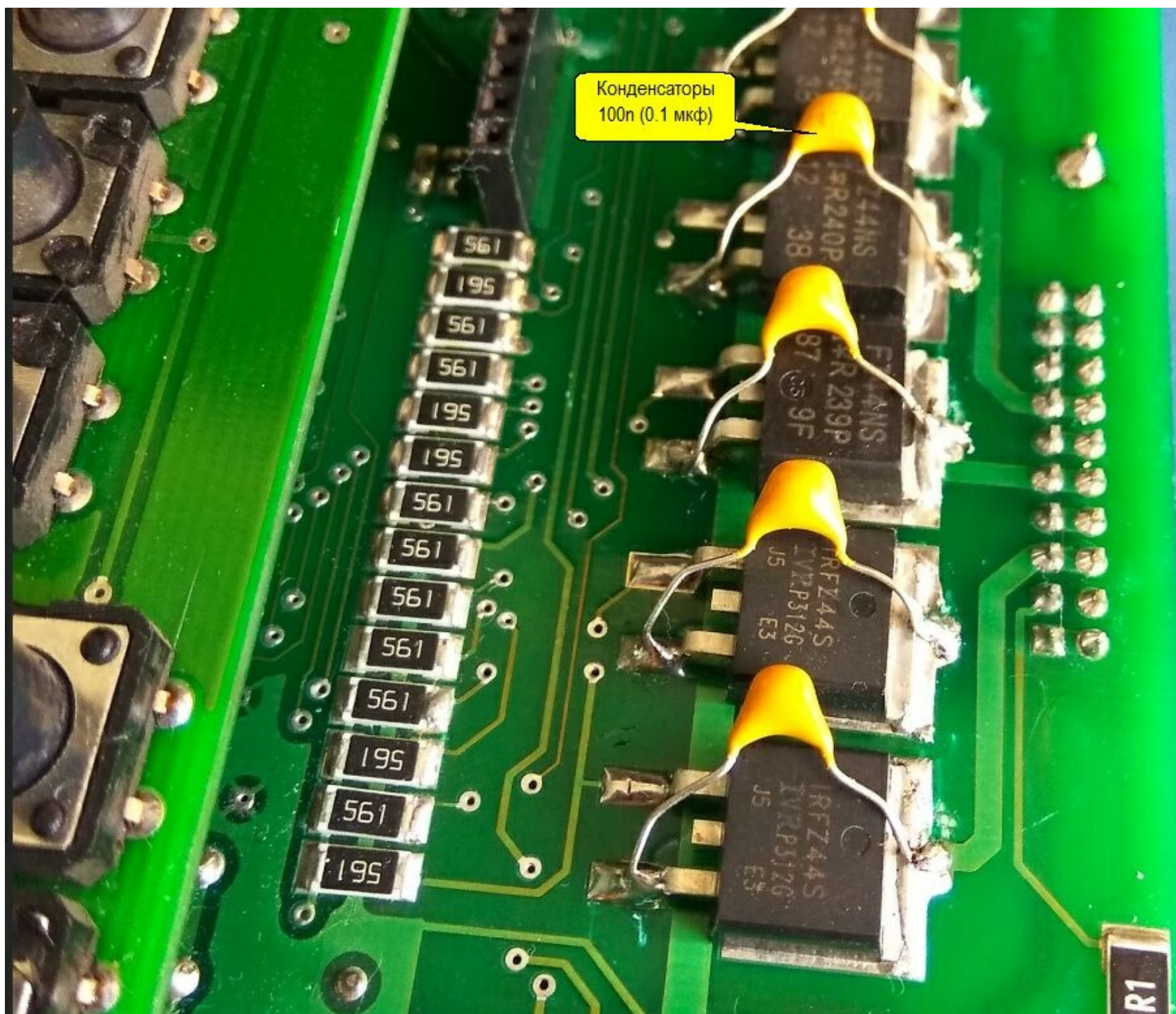


ИЛИ









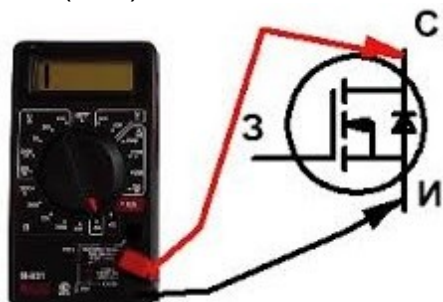
## 6.2 Замена транзисторов

Сообщение на индикаторе "КЗ" ("SC") может быть вызвано выходом из строя одного из силовых транзисторов. Отключайте каналы по одному в режиме "Расход" и запуская режим выясните к каком канале проблема.



Если "КЗ"("SC") на всех каналах проверяйте транзисторы общего канала: транзисторы Q1, Q9.

Проверка транзисторов на пробой делается на плате модуля, без их выпаивания. Проверьте омметром переход D-S (C-I):



У исправного транзистора не должно быть низкого сопротивления канала (менее 1 Ом).

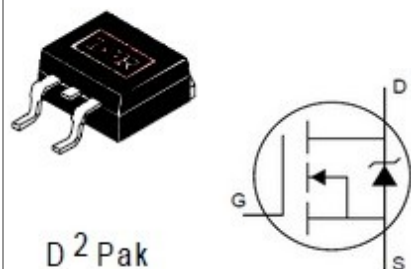
Канал	Транзистор
0	Q1, Q8
1	Q7, Q14
2	Q6, Q13
3	Q5, Q12
4	Q4, Q11
5	Q3, Q10
6	Q2, Q9

Q1-Q7 P-Channel

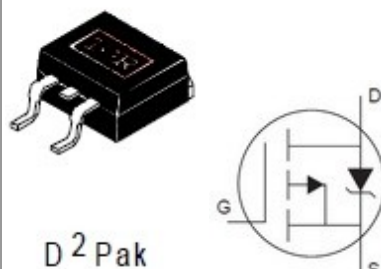
Q8-Q14 N-Channel

#### Транзисторы в модуле "Джин":

Транзисторы Q8-Q14  
IRFZ44NS N-Channel MOSFET  
55V, 49A, 17,5 m?



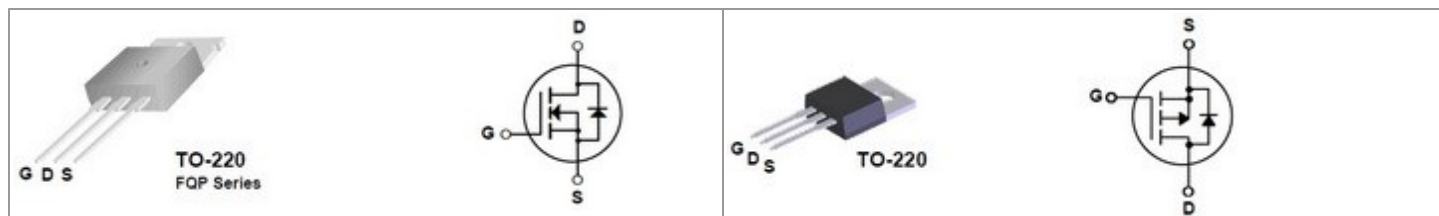
Транзисторы Q1-Q7  
IRF5305S P-Channel MOSFET  
-55V, -31A, 60 m?



#### Транзисторы в модуле "Джин М":

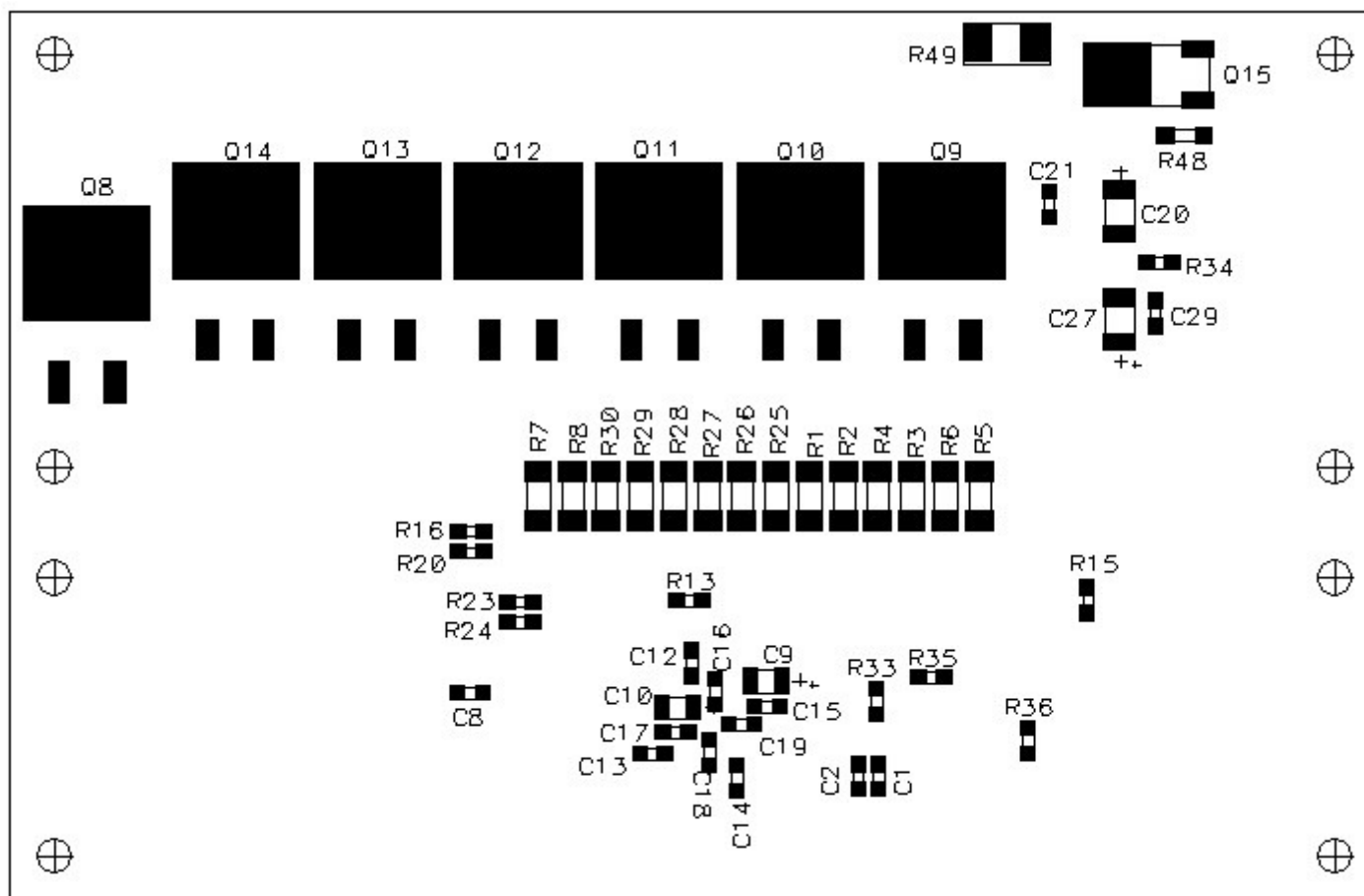
Транзисторы Q8-Q14  
FQP50N06 N-Channel MOSFET  
60V, 50A, 22 m?

Транзисторы Q1-Q7  
FQP47P06 P-Channel MOSFET  
-60 V, -47 A, 26 m?

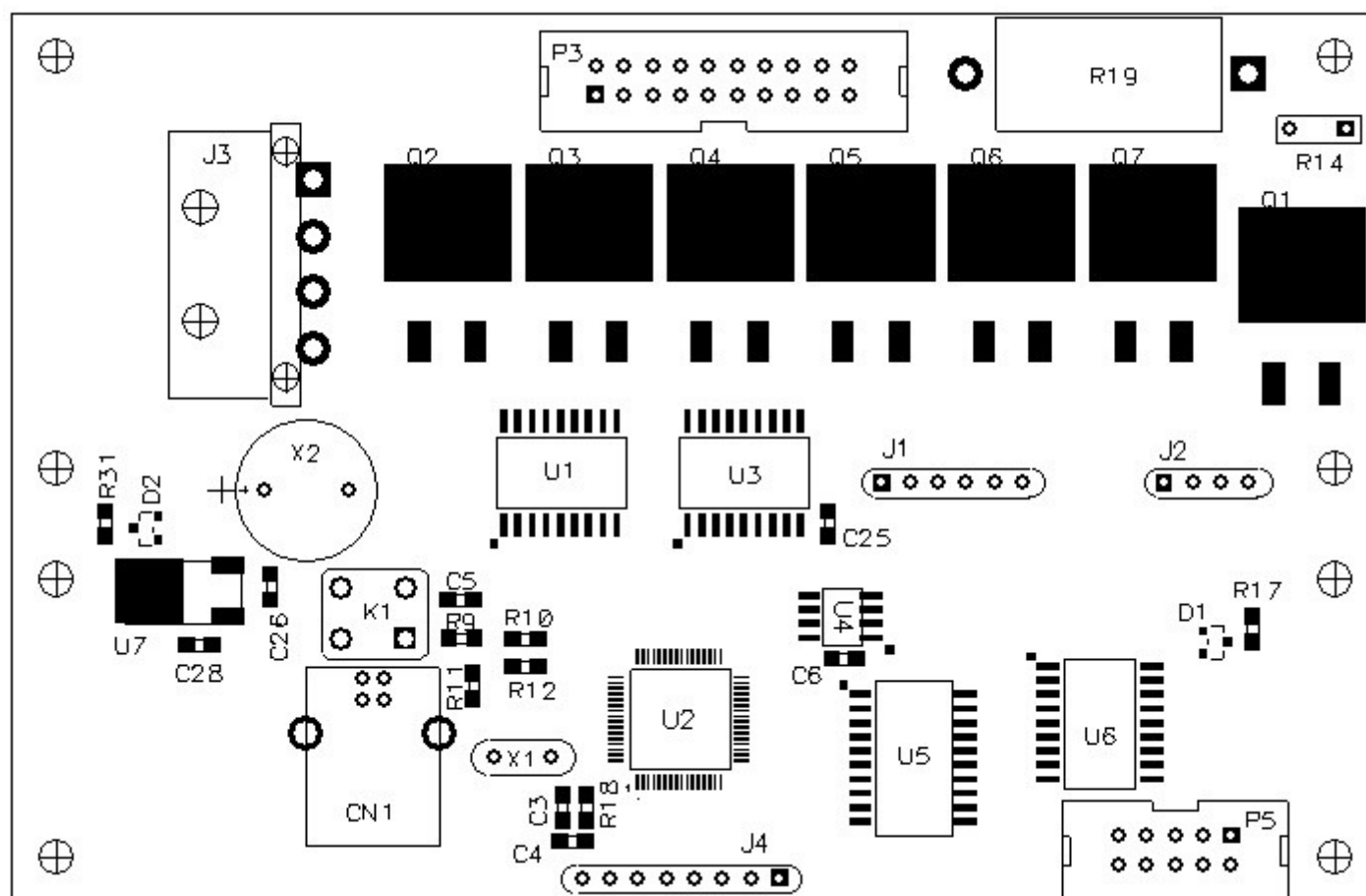


Транзисторы можно заменять на другие типы с примерно такими характеристиками:  
 -напряжение канала не менее 55V  
 -ток канала не менее 31A.

### "Джинн"

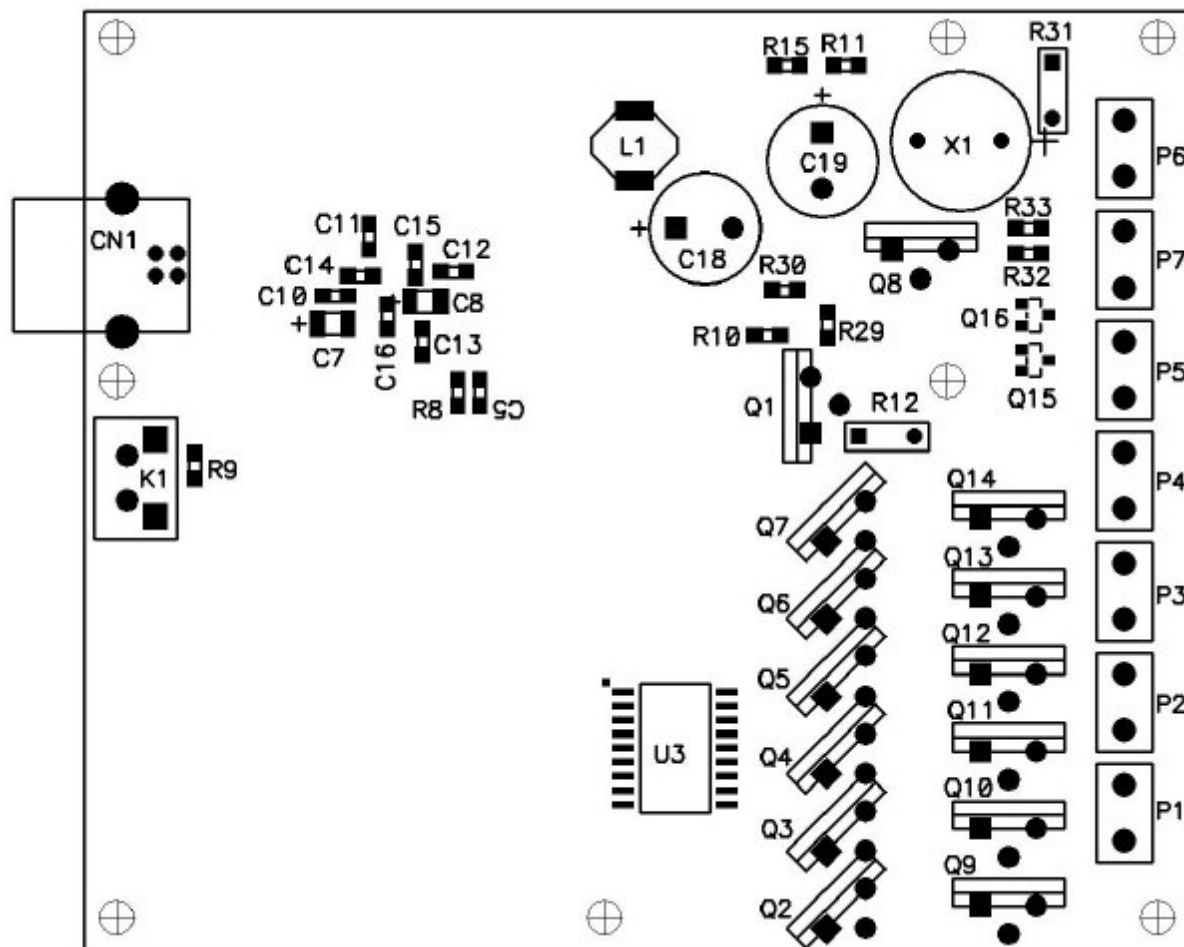


Транзисторы Q8 - Q14 IRFZ44NS (N-Channel)



Транзисторы Q1 - Q7 IRF5305S (P-Channel)

"Джинн М"



Транзисторы  
Q1,2,3,4,5,6,7 FQP47P06 (P-Channel)  
Q8,9,10,11,12,13,14 FQP50N06 (N-Channel)