

Технология

замены транзистора управления клапаном количества впрыскиваемого топлива,
в электронном блоке ТНВД типов VP-29,VP-30,VP-44.

Внимание!

Все работы, описанные здесь, будут проводиться Вами на Ваш страх и риск!
Вы должны понимать, что из-за неправильных, ошибочных, непродуманных действий, может быть нанесён
ущерб как оборудованию, так и Вашему, или чьему-нибудь, здоровью!
Мы не можем контролировать правильность и соответствие выполненных Вами работ, поэтому
ответственность за Ваши ошибки и их последствия, мы не несём.

Следует сказать ещё вот что: всё описанное здесь — многократно проверено на практике, и является
результатом длительной экспериментальной работы.

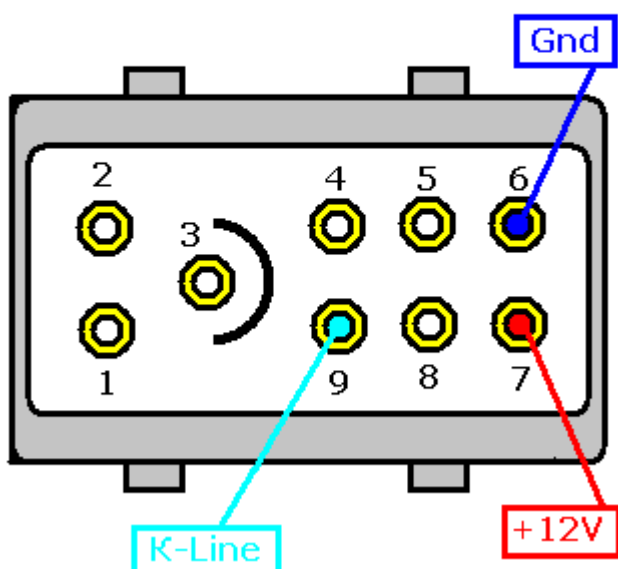
Оценка вероятности выхода из строя транзистора.

При подозрении на неисправность электронного ТНВД, желательно сделать компьютерную диагностику
автомобиля, убедившись, что коды ошибок (если таковые есть) действительно указывают на насос. Возможно, что ряд
кодов неисправности будут указывать на общую неисправность насоса или его электронного блока, а не конкретно на
узел управления клапаном количества впрыска (далее - просто, клапаном). На самом деле может оказаться, что сгорел
не транзистор в насосе, а вся электронная часть вышла из строя. Если такой код будет, то при возможности делают
диагностику самого насоса, подключив его к компьютеру через "К-адаптер" к 9-й клемме насоса (подав на 6-ю и 7-ю
клеммы минус и плюс, соответственно) и используя для связи с ним программу "Pump Error codes Reader" (Deniss Soft).

Методика подключения насоса к компьютеру и считывание кодов, описана в отдельном документе "Чтение кодов
неисправности из памяти насоса". Там же приводится схема простого "К-адаптера" для СОМ-порта (он может
пригодиться в дальнейшем, не только для насосов). Указанная программа так же прилагается к названному
документу.

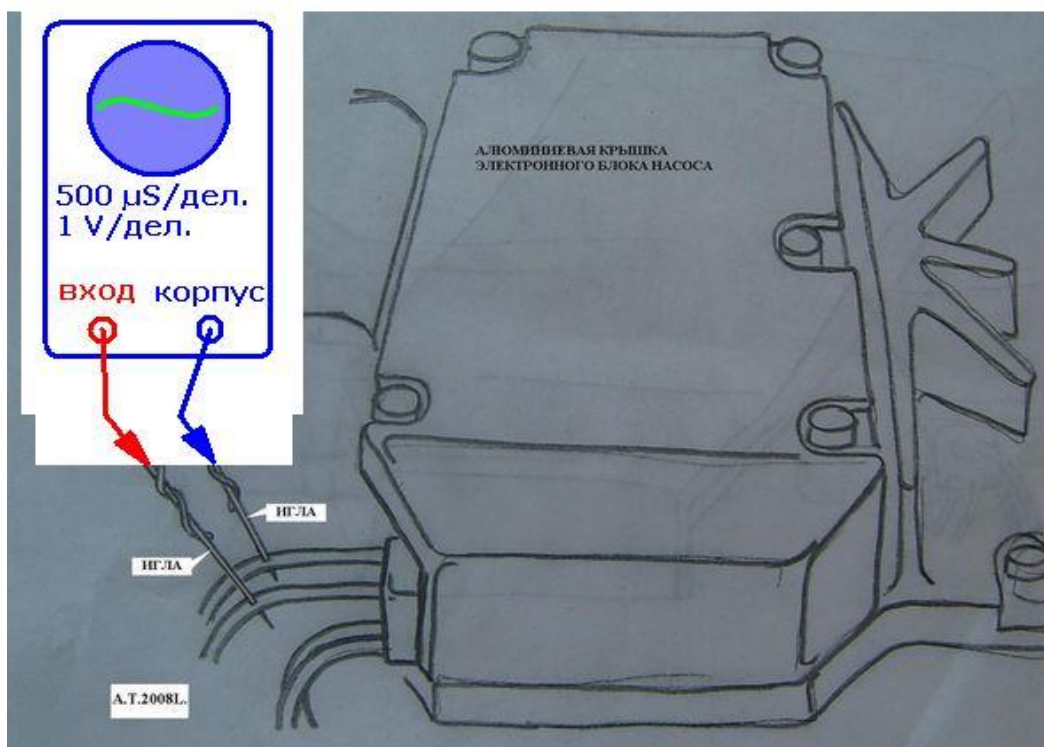
В любом случае, первым делом необходимо проверить наличие 12V питания насоса между 6-ой (минус) и 7-ой (плюс)
клеммами разъёма насоса (см. рисунок с распиновкой), что меряется острыми щупами с оборотной стороны
разъёма, БЕЗ отсоединения насоса (т.е. - под нагрузкой). Причём, при прокрутке стартером, это напряжение не должно
падать ниже 9-ти вольт. Если есть осциллограф, то неплохо ещё убедиться, что в питающем насос напряжении нет
помех ("просадок") величиной более трёх вольт.

вид на штыри в разъёме насоса



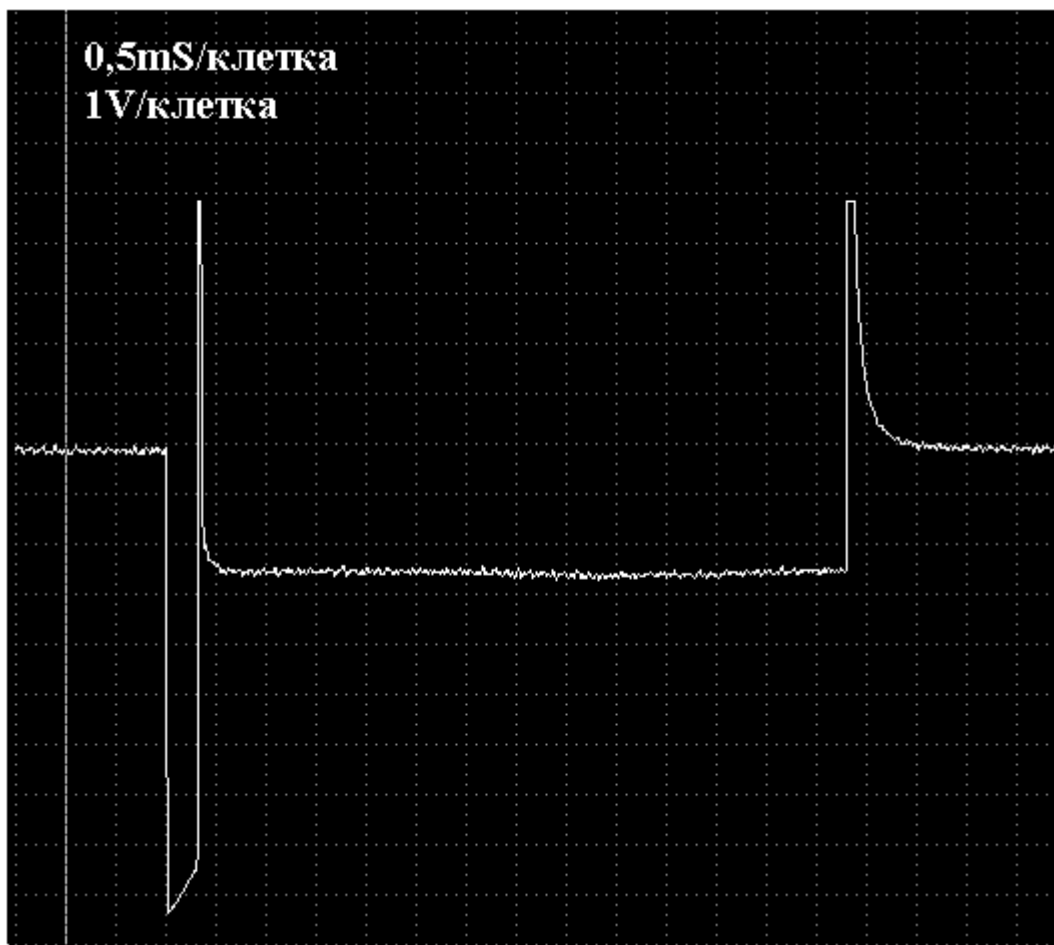
Если компьютерная диагностика не показала код соответствующий "ошибке связи с насосом", или саму диагностику сделать нет возможности, то после указанной проверки питающего напряжения, следует проверить наличие открывающих импульсов на клапане насоса. Лучше всего это сделать осциллографом, подключив его так, как показано на рисунке и сравнив затем форму и амплитуду сигнала с приводимыми нами осциллограммами.

рекомендуемый вариант подключения осциллографа к клапану насосов типа VP44

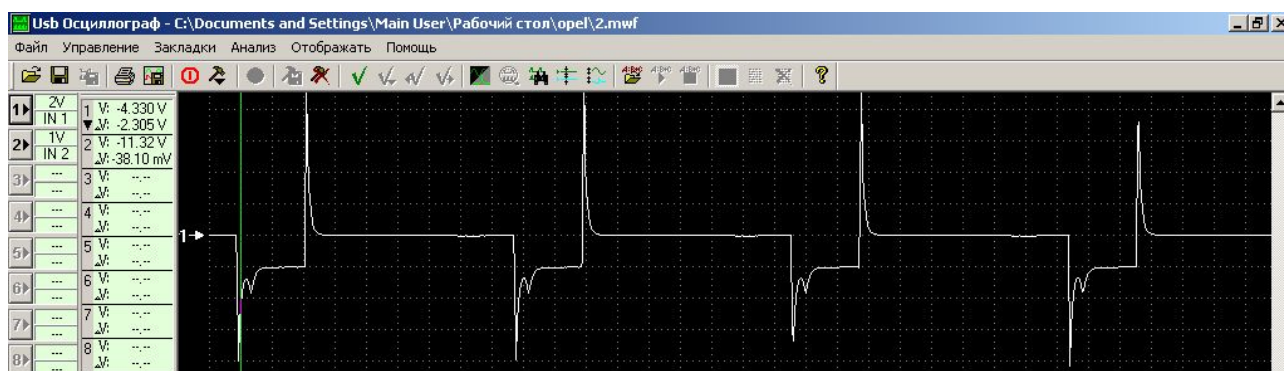


на осциллограмме импульс будет отрицательным

внимание: корпус осциллографа не должен иметь электрического контакта с корпусом автомобиля!



На этой осциллограмме показан один импульс напряжения на клапане, при нормальной работе транзистора. Обратите внимание на амплитуду основной части импульса. Она должна быть не меньше двух вольт. Обратный индуктивный выброс в конце импульса, показывает то, что явных замыканий нет и в обмотке клапана. Но, если амплитуда основной части — не более одного вольта, то 95% вероятности отслоения кристалла транзистора, а оставшиеся 5% — на вероятность замыканий в клапане или чего-то ещё. Длительность самого импульса на представленной осциллограмме — примерно соответствует холостым оборотам двигателя. При прокрутке только стартёром — картина не изменится, за исключением длительности импульса: она увеличится до 20mS.

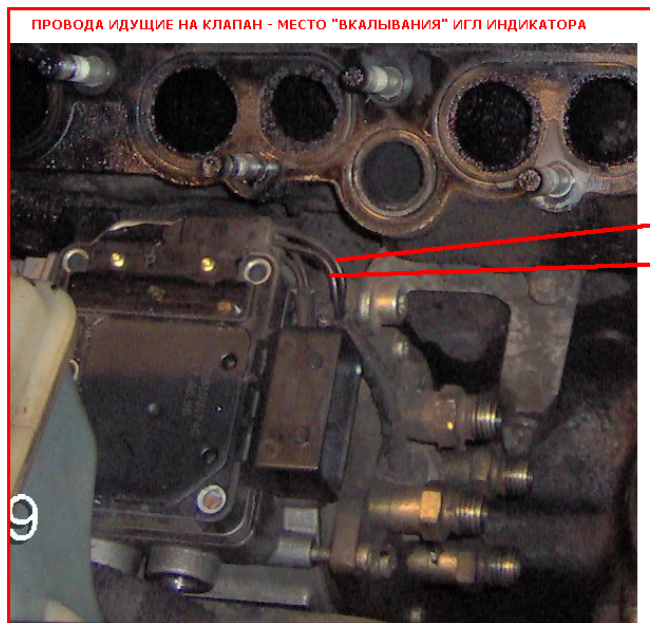


На этой осциллограмме, показана серия нормальных импульсов на клапане, при холостых оборотах двигателя. (Их амплитуда, так же 2 V)

Тогда, на основании осциллограммы можно будет точно сказать о вероятной неисправности транзистора управления клапаном в насосе и целесообразности вскрытия насоса для ремонта.

Если нет возможности воспользоваться осциллографом, то наличие или отсутствие импульсов на клапане можно проверить простейшим индикатором, в качестве которого послужит маломощная (индикаторная) лампочка накаливания на 6 или 12V, например из тех, что стоят в приборной панели авто.

В этом случае, при прокрутке стартером и наличии импульсов, свечение лампочки будет хоть и слабым, но заметным (см. фото ниже). Так же можно использовать лампочку из китайского фонарика (причем, если она будет на 2,5 V, то при наличии импульсов на клапане, вспышки будут довольно яркие).



маломощные
лампочки
на 6 или 12
Вольт



ЛАМПОЧКА НА 12 V

ЛАМПОЧКА НА 6 V

altruf 2008

Для подключения к проводам клапана удобно использовать две швейные иголки, зажав их в клеммном соединителе, вместе с проводами от лампочки (см. фото).

Если вспышек лампочки не наблюдается, а на осциллограмме - или отсутствие сигнала, или импульсы меньше одного Вольта, то вероятнее всего, неисправен транзистор управления клапаном, или (что редко бывает) замыкание части витков в самом клапане.



Метод проверки самого клапана здесь не описан, просто упомянем, что при таких подозрениях можно вынуть клапан из насоса и посмотреть целостность пластиковой заливки катушки в нём. Для сравнения на фото дан вид нормального клапана (справа) и сгоревшего, с частично расплавленной пластиковой заливкой от перегрева, что может случаться при замыкании (пробое) в транзисторе насоса.

Внимание!

Само подключение осциллографа или индикатора к проводам клапана должно быть выполнено таким образом, что-бы от вибрации стартера, воткнутые иглы в проводах клапана НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ЗАМКНУЛИСЬ между собой или на корпус насоса(машины)!

В противном случае, если насос был изначально исправен и на клапан подавались импульсы, такое, даже очень кратковременное, замыкание выведет из строя управляющий транзистор в насосе, и тогда его точно надо будет вскрывать и ремонтировать. Так что: будьте внимательны и аккуратны!

Замена транзистора.

Внимание!

Мы полагаем, что причина выхода из строя транзистора — перегрев его, вследствие прекращения нормального отвода тепла от нижней части радиаторного основания электронного блока насоса. Теплоотвод осуществляется проточным топливом. Из-за попадания воздуха в топливо (от дефектов в топливной магистрали или в самом насосе) - машина глохнет, а под указанным радиатором в насосе - образуется воздушный пузырь. В попытках завести машину, при длительных прокрутках стартером, транзистор работает в самом тяжёлом режиме (максимальная длительность открытия), а при нарушении теплоотвода — перегрев и смерть...

Поэтому, перед ремонтом электроники насоса, необходимо убедиться в отсутствии воздуха в насосе, работоспособности его механической части (вероятность износа плунжерной пары, например). Иначе, работы по замене сгоревшего транзистора могут оказаться напрасными из-за невозможности или дорогой стоимости восстановления ещё и механической части насоса.

Если на основании изложенного выше или собственных соображений, принимается решение о вскрытии электронного блока насоса, то ниже даны рекомендации.

Примерно, в половине случаев обращения к нам с неисправностью в насосе, его не требовалось снимать с машины, чтобы получить необходимый доступ к крышке электронного блока. Например, на моделях Опелей, достаточно было снять коллектор двигателя и топливные трубки от насоса к форсункам. Это сильно упрощает весь процесс, т.к. демонтаж всего насоса и последующая установка его на место не только потребует большой механической работы, но и последующей корректировки положения насоса, что может выполнить только опытный мастер (дизелист). К сожалению, на моделях Ниссана, в отличие от Опелей, насос не только придётся снять с машины для ремонта, но чтобы снять его, надо предварительно наклонить весь двигатель целиком...

Вот список основного инструментария и материалов.

- Транзистор полевой (КМОП, MOSFET), типа **IRLU-2905-Z**, в корпусном исполнении типа "I-Пак"
При необходимости, техническую документацию с подробными его характеристиками, Вы можете скачать по данной ссылке:

<http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/114938/IRF/IRLU2905Z.html>

- Припой, с температурой плавления не выше 200°С (Олово 60%, Свинец 40%, тпл.=188°С).

- Паяльник с жалом конусной заточки, мощностью 25 Вт (40 или 60 Вт, в случаях работ при нулевой или минусовой температуре помещения), с подсоединённым к металлической части проводником (поясняется ниже, в тексте).

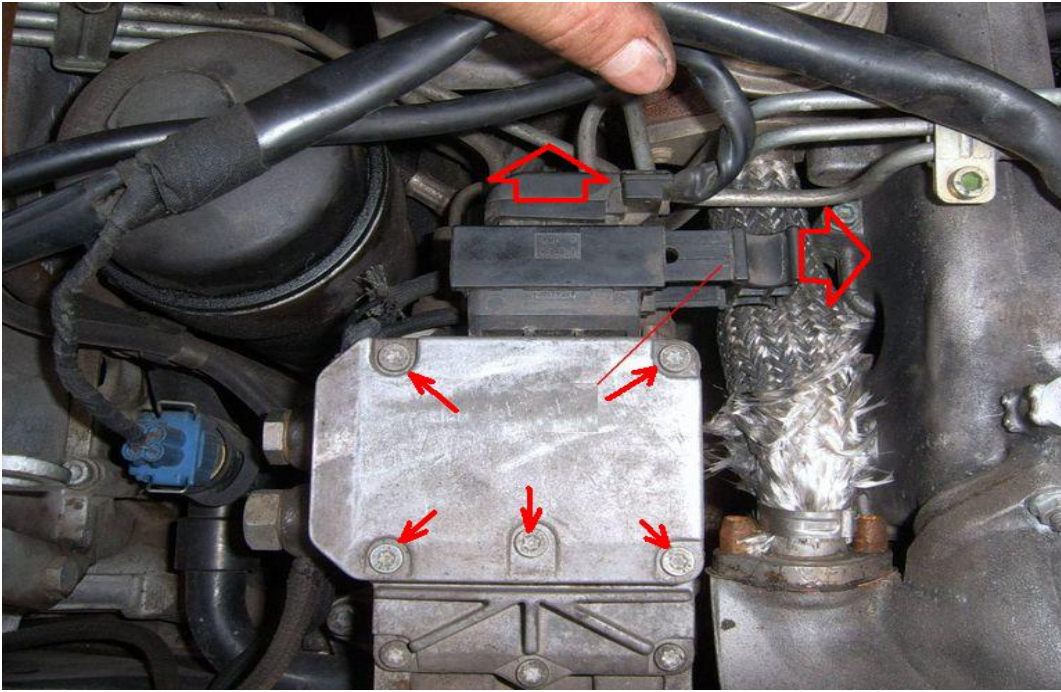
- Паяльная паста-флюс, на основе канифоли (готовая или самодельная, изготовленная растворением канифоли в спирте). Применение кислотных флюсов — недопустимо!

- Паста теплопроводная. Например «КПТ-8», кремнийорганическая.

Остальные инструменты и материалы, описываются в тексте, по ходу изложения.

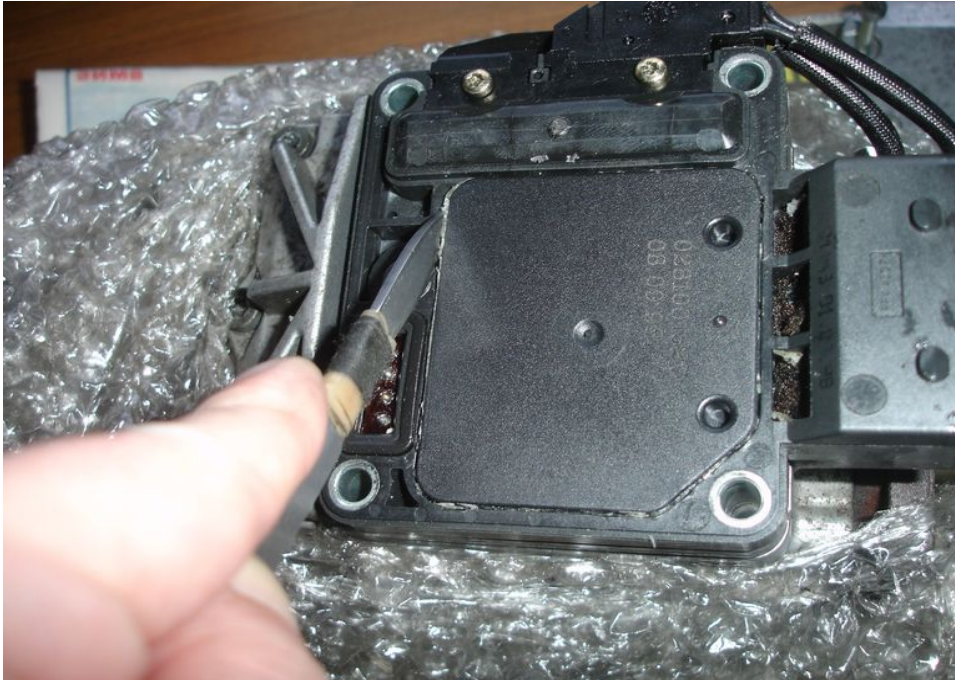
Прежде всего — отключите электрический разъём от насоса.

Итак, когда доступ к крышке насоса (имеется ввиду, его алюминиевая крышка) обеспечен, то снимают её, выкрутив те пять винтов, показанных на фото.

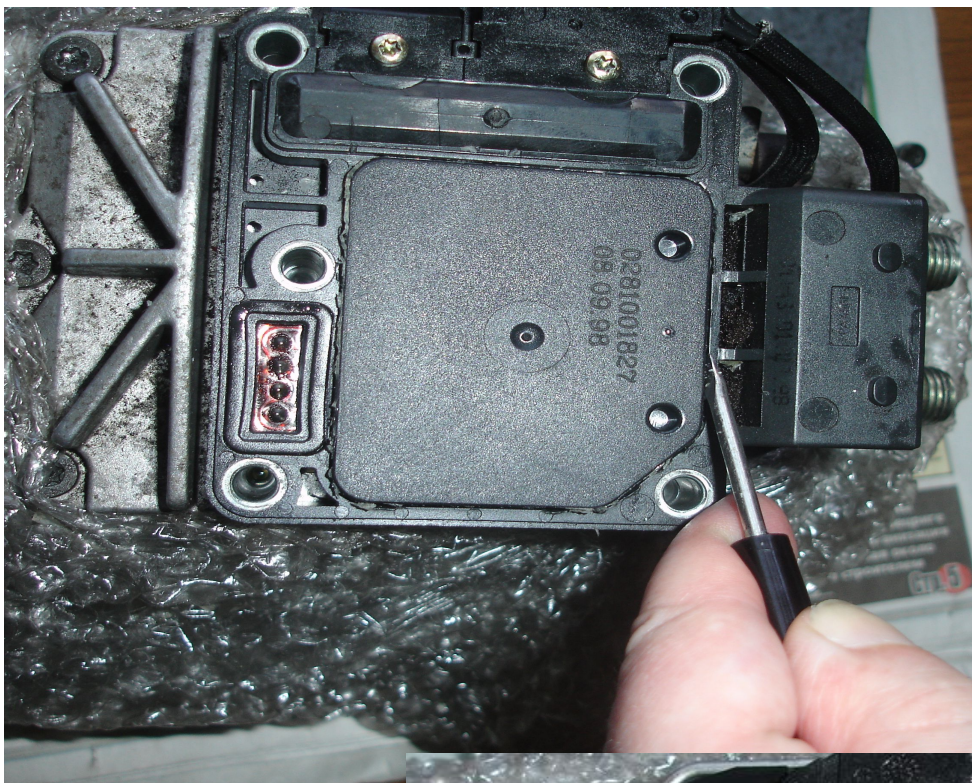


Под ней, Вы увидите пластиковую герметичную крышку электронного блока, удерживаемую силиконовым герметиком и разрезанием внутри блока.

При её вскрытии необходимо проявлять особую аккуратность, т.к. любой срыв инструмента под крышку, может необратимо повредить электронный монтаж, который, как мы увидим дальше, весьма нежен к любому прикосновению. Итак, возьмите скальпель и прорежьте силиконовое уплотнение крышки по её периметру, стараясь углубить лезвие вертикально на 4-5 мм.



После двух-трёх проходов, возьмите короткую отвёртку с тонким лезвием, и направляя усилие ВДОЛЬ и вглубь стыка, старайтесь поддеть бортик крышки вверх.



Внимание!

Вскрытие крышки нельзя проводить под прямыми солнечными лучами, ибо это может привести к стиранию программной "прошивки" ультрафиолетом из ячеек памяти бескорпусного кристалла процессора!



Внимание: не следует направлять усилие поперёк стыка крышки, иначе лезвие отвёртки может соскочить внутрь, под крышку, и повредить электронику!



Обычно, после первого поднятия бортика и уравнивания давления под ней и наружным, крышка довольно легко (хоть и медленно) выходит из паза, главное не спешить при этом.

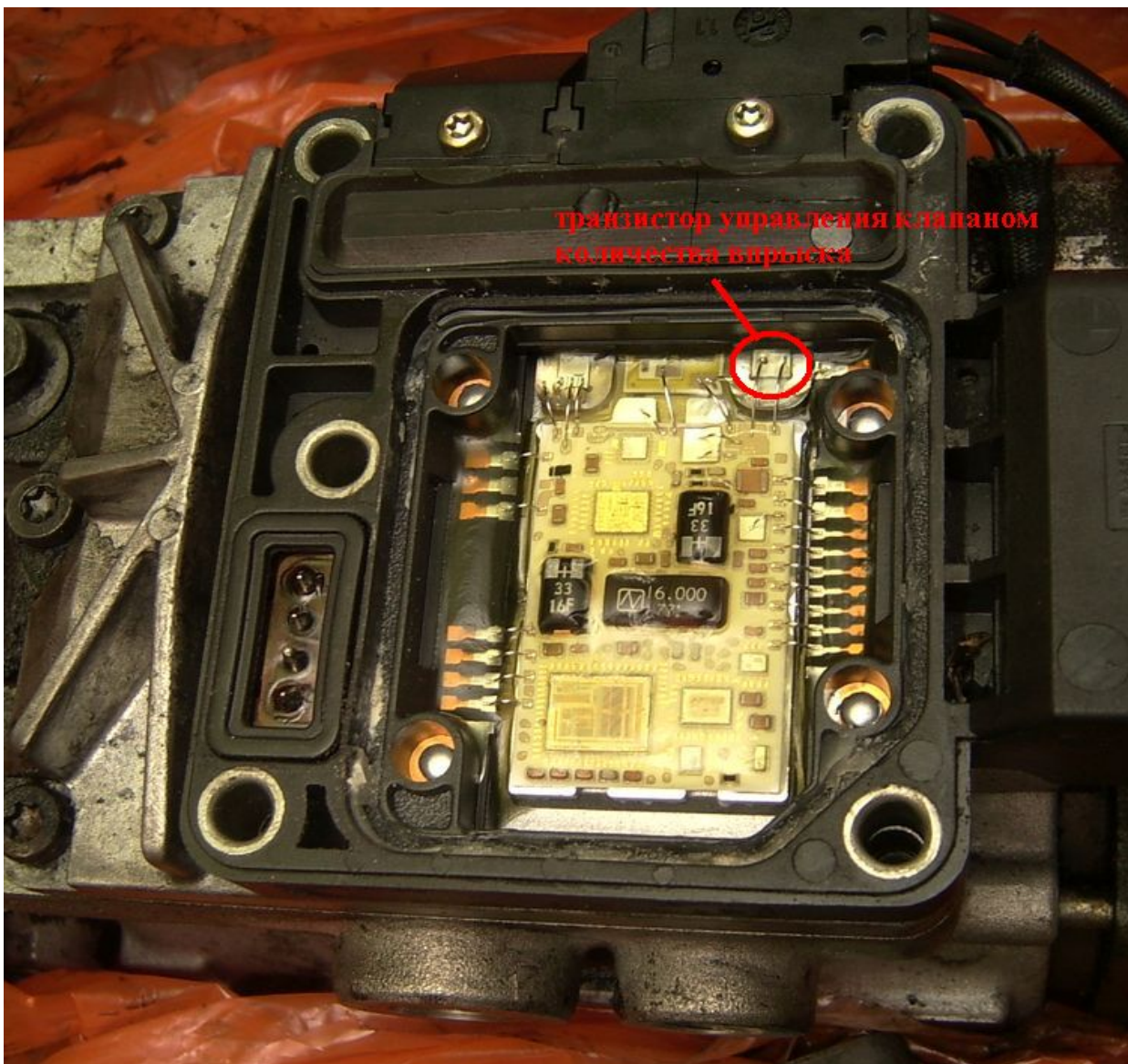
Внимание!

Вскрытие крышки нельзя проводить под прямыми солнечными лучами, ибо это может привести к стиранию программной "прошивки" ультрафиолетом из ячеек памяти бескорпусного кристалла процессора!

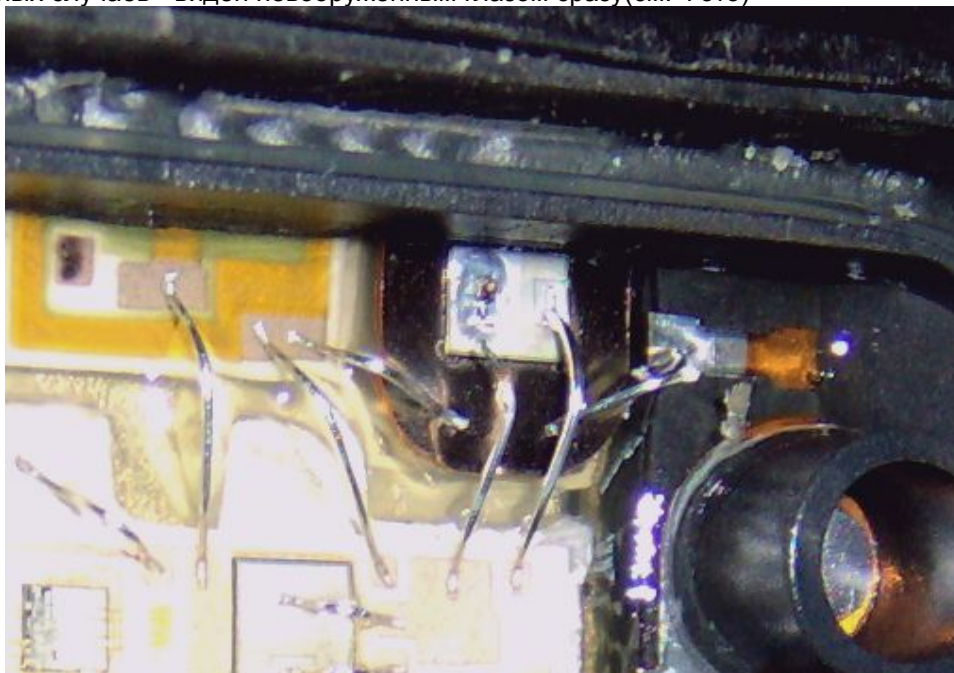
Вообще, использование для описываемых работ с электроникой насоса слишком яркого, сфокусированного света - нежелательно. Рекомендуем, работать при свете одной-двух 40 W люминесцентных ламп.

Вскрыв крышку, мы теперь видим собственно электронные компоненты. Процессор, память, транзисторы и диоды, в виде бескорпусных кремниевых пластин смонтированы на керамическом основании, с токопроводящими дорожками из амальгамы. Сами кристаллы соединяются с дорожками еле видными глазу золотыми проволочками. Всё это залито прозрачной, желеобразной субстанцией. По замыслу разработчиков, всё это представляет собой одну большую "микросхему" и не предназначено для внутреннего ремонта, т.е. должно меняться целиком. Поэтому, описанные ниже работы по замене транзистора, требуют терпения и аккуратности, и могут быть сравнимы с работой ювелира. Как уже указывалось ранее, человек намеревающийся произвести описываемый далее ремонт, должен иметь знания и опыт в монтаже радиоэлектронных компонентов. И, опять-же, должен быть аккуратен, вдумчив и терпелив, ибо безалаберность и спешка могут привести к необратимым повреждениям электроники насоса, и невозможности ремонта его в дальнейшем вообще. Но, при выполнении описанной технологии, насосы надёжно работают, по крайней мере года три (первые из отремонтированных так ранее, "езды" с конца 2007г., до сих пор).

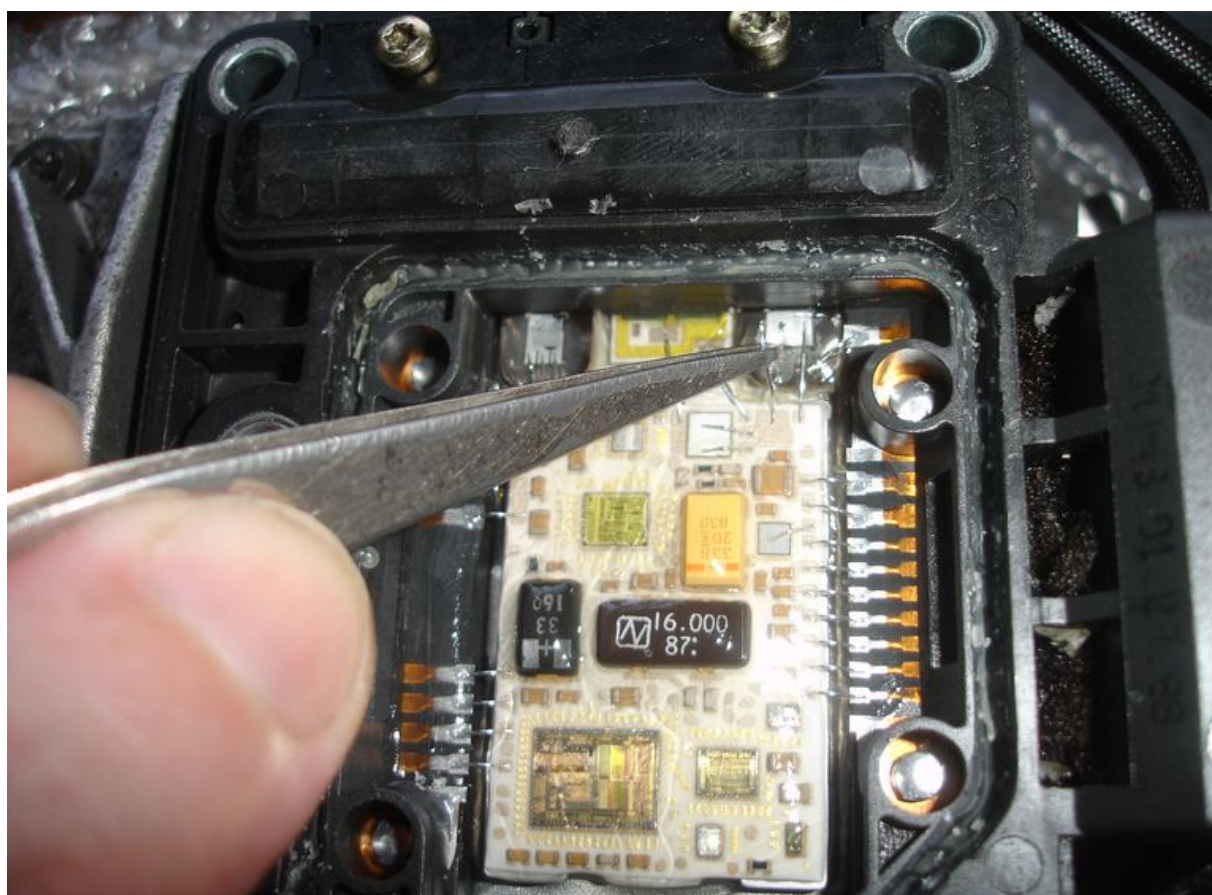
Итак, вскрыв крышку, нас теперь будет интересовать транзистор управления клапаном количества впрыска (далее - просто, клапаном), показанный на фото...



В нашей практике были, в основном, три варианта выхода его из строя: отслоение самого кристалла (кремниевой пластины) от металлического радиатора-основания, отрыв одного из проводников (алюминиевые проволоочки) от поверхности кристалла, пробой внутри кристалла и, как следствие, микровзрыв и оплавление проводника у кристалла. Последний из указанных случаев - виден невооружённым глазом сразу (см. Фото)



Но первый и второй случаи - требуют следующих действий для подтверждения. Смотря на кристалл транзистора через линзу, небольшим пинцетом аккуратно захватывают по очереди каждую из двух проволоочек идущих к кристаллу и слабым усилием тянут вверх. Тут, или сама проволока не окажет никакого сопротивления усилию и сразу отогнётся от кристалла, либо вся кремниевая пластина будет двигаться в углублении, что будет хорошо заметно по деформации желе вокруг её края, или пластина вообще легко выйдет из квадратного углубления радиаторного основания под нею.





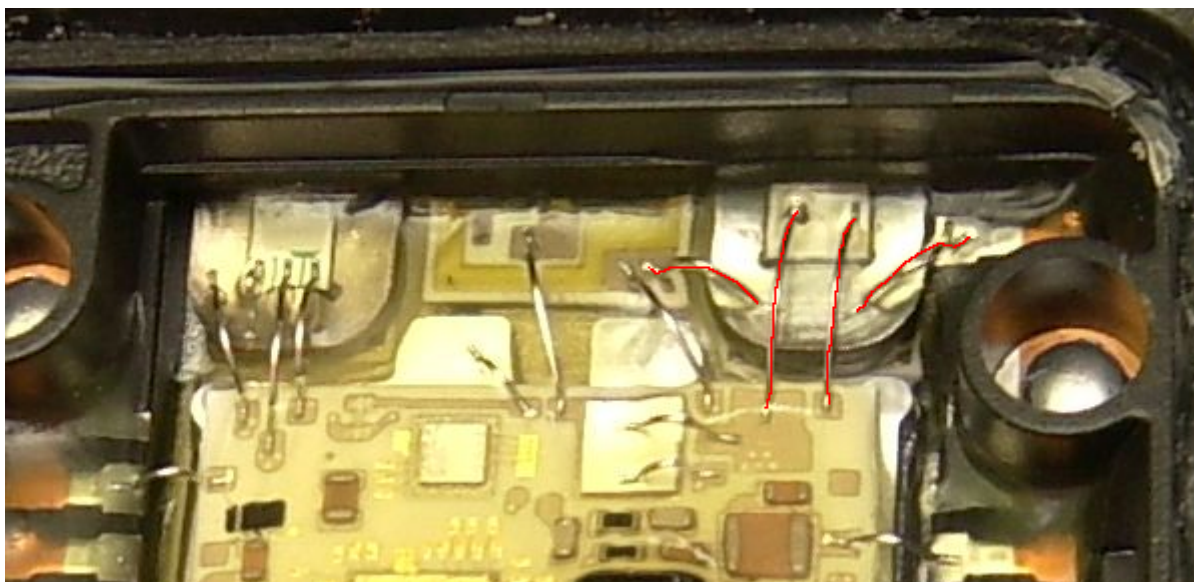
На этом фото видно, как легко вышла со своего места кремниевая пластина транзистора, отслоившаяся от перегрева ранее.

Если ничего такого не наблюдается, то есть вероятность, что транзистор **исправен**, и следует проверить его **стандартными методами проверки полевых транзисторов**, отсоединив от клапана (перекусив один из внешних проводов). Но это здесь мы не описываем, т.к. это в компетенции любого грамотного электронщика. Разумеется, в случае отсутствия явных, описанных нарушений транзистора, следует посмотреть осциллографом и наличие управляющего сигнала на затворе транзистора.

А здесь далее, описана технология замены транзистора, когда известен (подтверждён) выход его из строя, т.е. ясна необходимость замены.

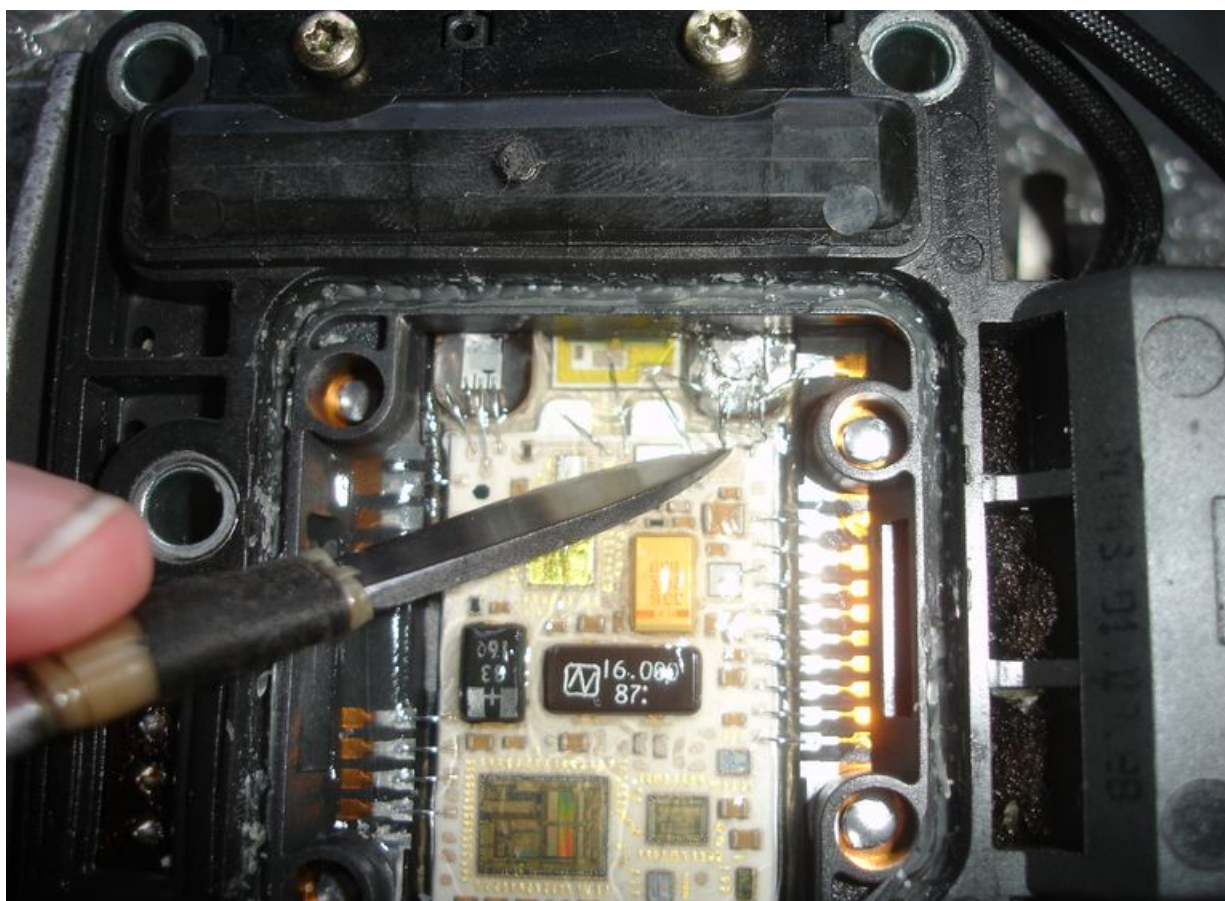
Итак, надо извлечь кремниевую пластину (кристалл), т.е. сам неисправный транзистор из углубления. Для этого достаточно вставить стальную иглу (желеобразную массу можно пока не счищать, она прозрачна и не мешает), в зазор пластины и радиатора, пытаясь поддеть пластину - вверх из углубления. После небольшого усилия она выходит. Не беда, если кремний треснет - нам этот транзистор всё-равно в дальнейшем не нужен.

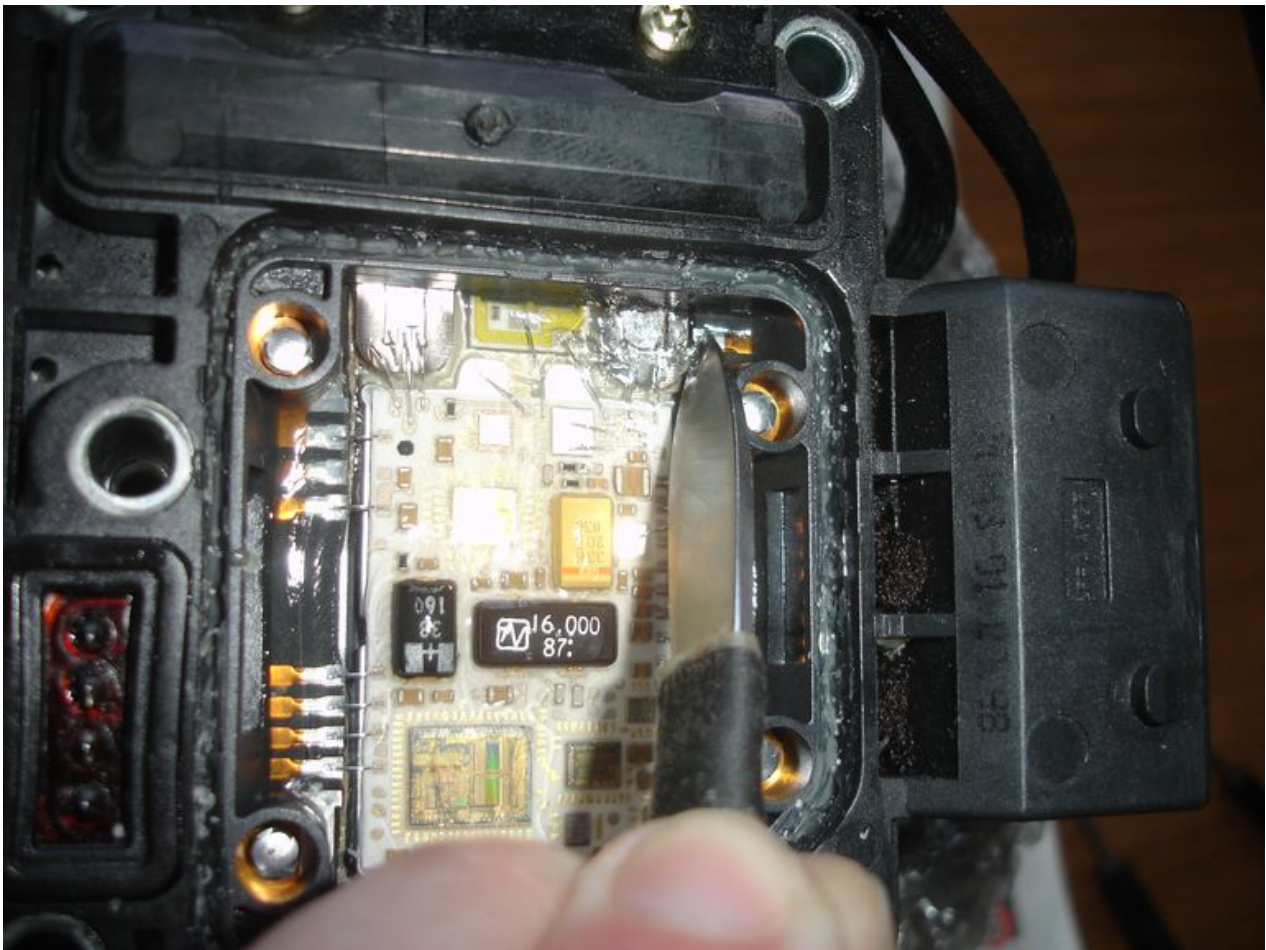
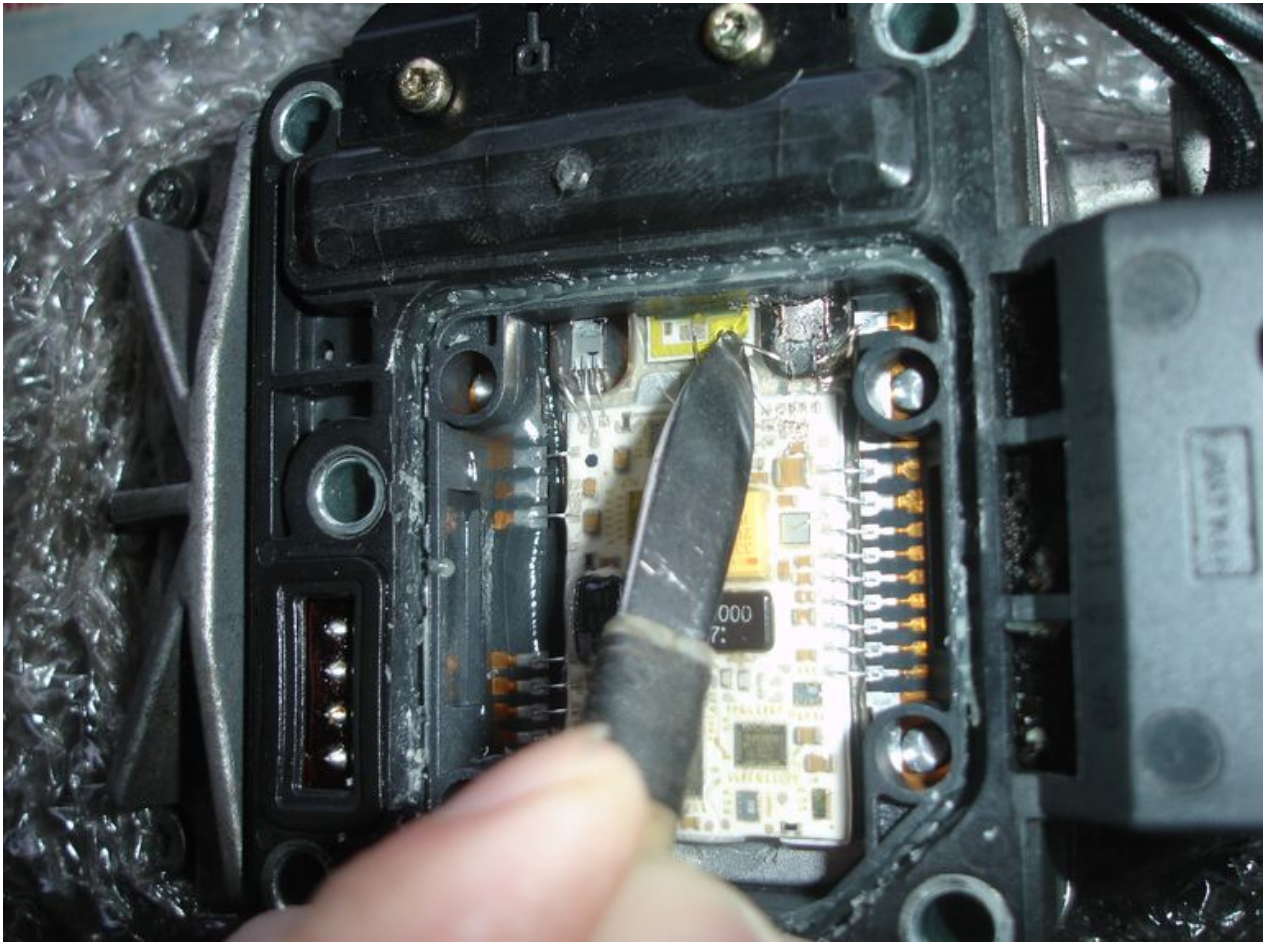
Удалив (целиком или по частям) кремниевую пластину из углубления, следует срезать алюминиевые проводники (провода) приваренные к поверхности радиатора и те, что шли к бывшему транзистору.



На этом фото ,красным показаны те проводники,которые следует удалить.

Для этого,надрезают их у места контакта с дорожками,и покачивая их из стороны в сторону,"отламывают". При этом,нельзя сильно тянуть за проволочку вверх,т.к. вместе с нею можно оторвать часть амальгамной площадки с керамической платы.



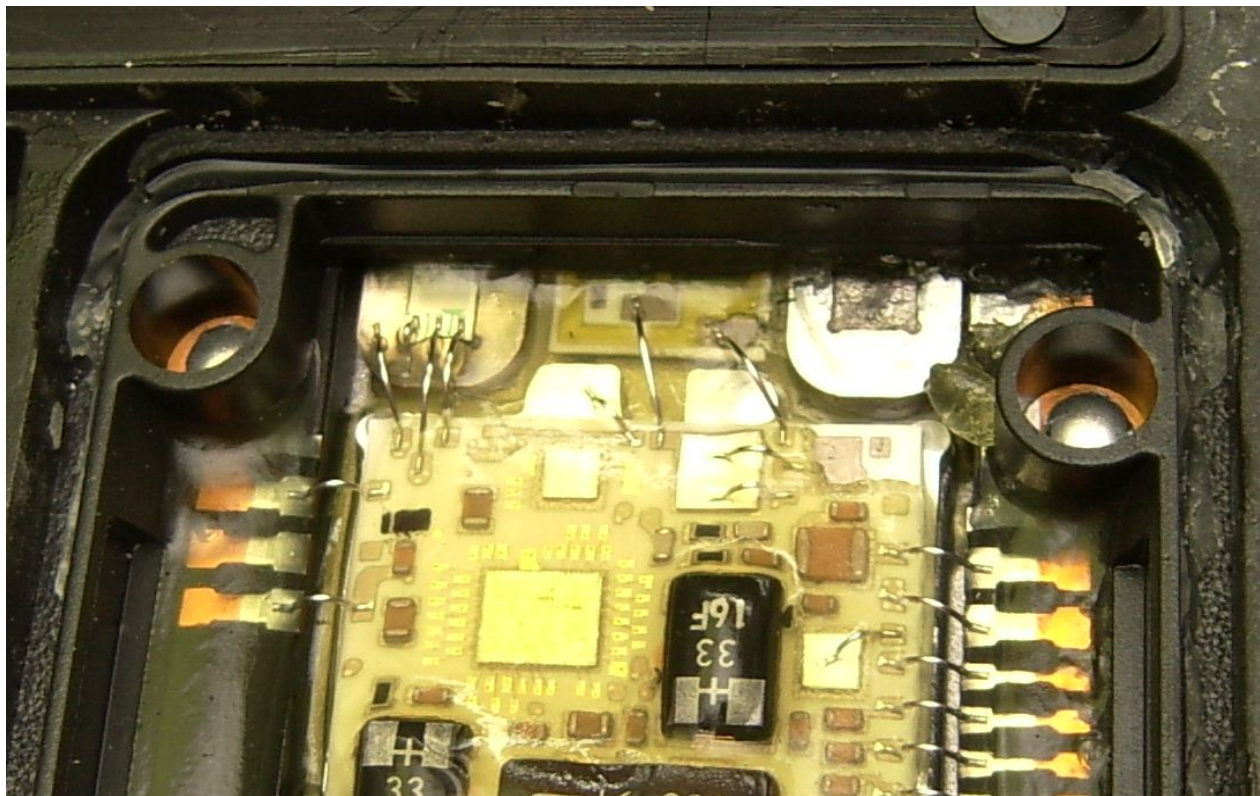


Затем, надо срезать остатки приваренного алюминия с плоскости радиатора (см. фото ниже).

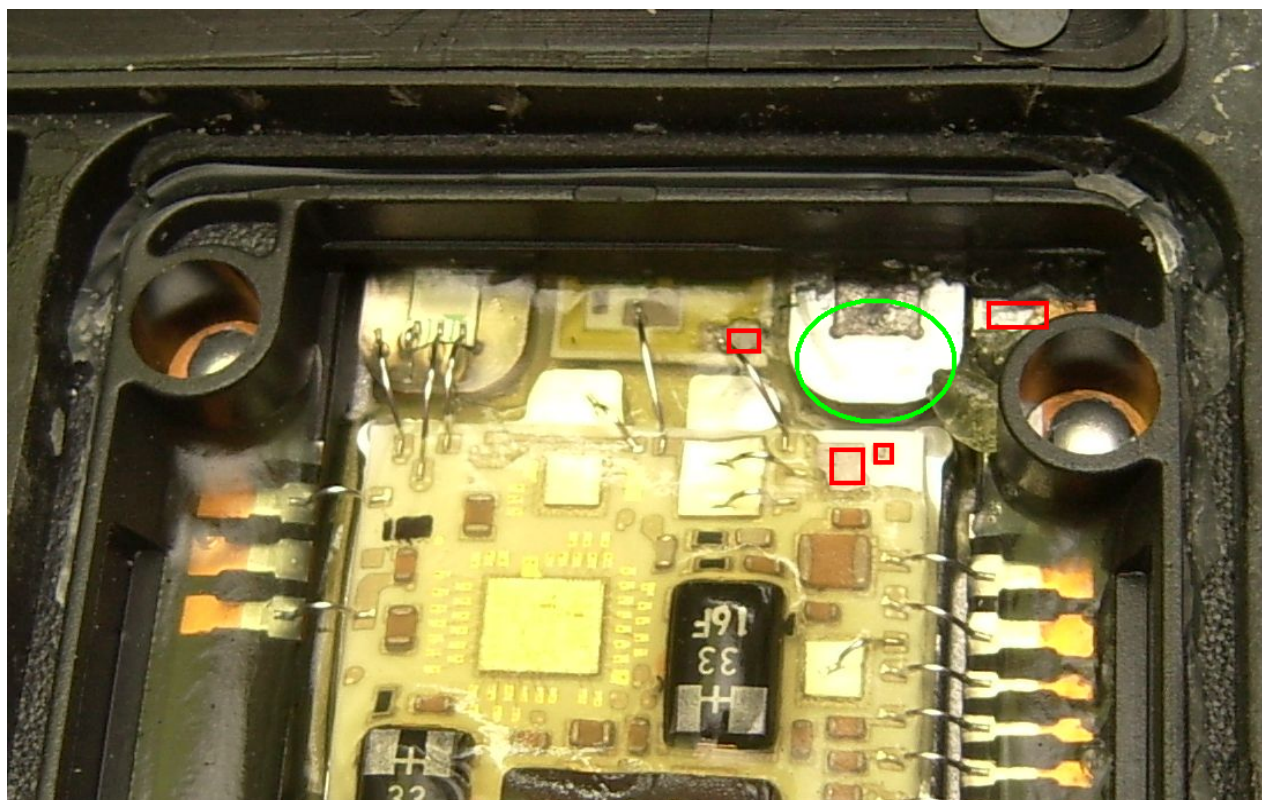


Это делают скальпелем, стараясь сильно не царапать поверхность. После этого всего, надо очистить от геля (желе) места, показанные на фото. Делать это лучше зубочисткой, что-бы не поцарапать амальгамные дорожки.





Нужные зоны, очищены от желе и подготовлены к лужению.



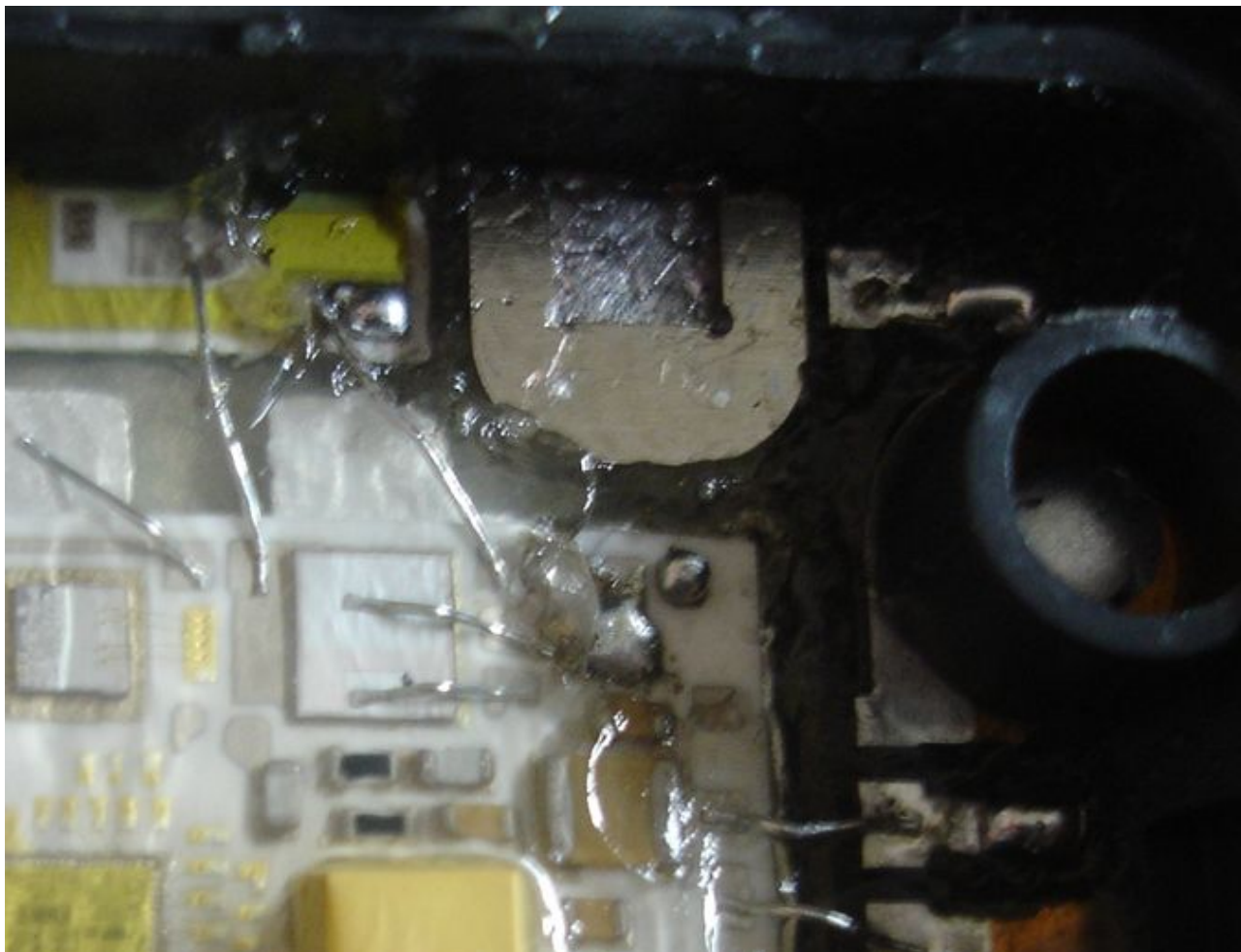
Красным — показаны места для дальнейшего лужения. Зелёным — зона на радиаторной поверхности, которую необходимо очистить, срезав остатки алюминиевых проводников, подготовив для нового транзистора.

Сильно выходить за рамки показанных зон так-же не желательно, т.к. ввиду деформации желатина распространяемой дальше, могут погнуться и замкнуться меж собой тончайшие проволочки, идущие от кристаллов на остальной части керамической платы. По той-же причине, недопустимо касание и продавливание этого желе пальцами или инструментом по-неосторожности. **Будьте внимательны с этим!**

После очистки, показанные участки следует залудить.

Если работы проводят при температуре 23-25 градусов, то достаточно 25 Ваттного паяльника, если при меньшей (плохо отапливаемое помещение зимой), то может потребоваться 40 или 60 Ваттный (при минусовой окружающей температуре). Важно не перегреть амальгамное покрытие при пайке, если мощность будет чрезмерной.

Вследствие перегрева, амальгама быстро окисляется (чернеет) и припаять в том месте будет невозможно уже ничего.



Лужение (и последующую пайку) проводят с помощью обычного припоя (t плавл. не выше 200°C), который применяют для бытовой мелкой электроники. В качестве флюса можно использовать канифольную пасту: готовую или самодельную (густой раствор канифоли в спирте).

Применять флюсы неизвестного состава нежелательно, т.к. они могут окислить амальгаму, или вообще её растворить при нагреве.

Продолжительность нагрева паяльником участка амальгамной площадки должна быть минимальной, опять-же из-за опасности перегрева и окисления. При правильном флюсе и достаточной температуре жала паяльника, припой быстро растекается по амальгаме, без дополнительных "растираний".

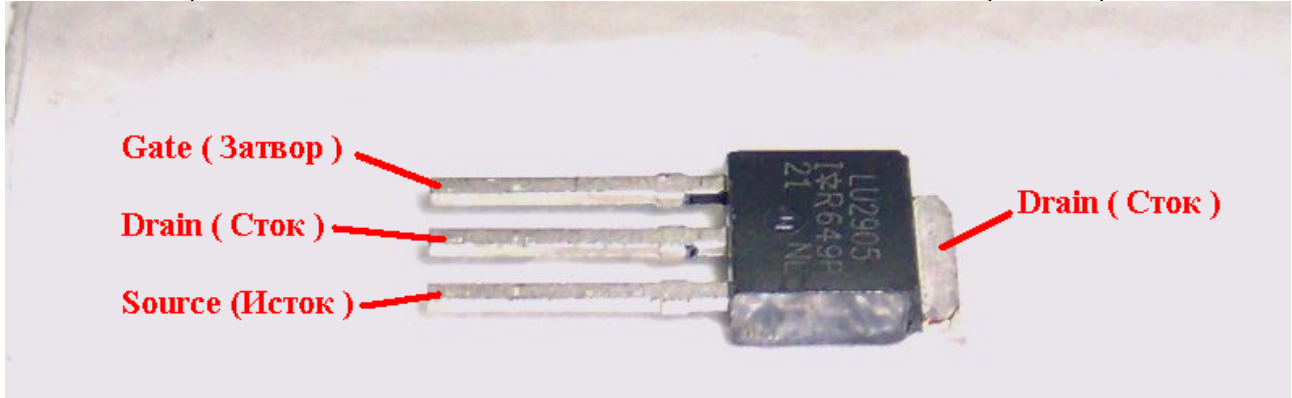
Желательно, что-бы жало паяльника было электрически соединено с минусовой клеммой (6 штырём) питания насоса (см. распиновку). Сделать это можно проводом, намотанным одним концом ближе к рукоятке паяльника, другим, с помощью клеммы, надеть на соответствующий штырь разъёма насоса.

И конечно, паяльник не должен иметь контакта (пробоя) между обмоткой нагревателя и его корпусом (проверьте, перед включением, омметром)!

Итак, залудив необходимые места, переходим к подготовке нового транзистора под монтаж. Прежде всего, желательно убедиться в исправности Вашего экземпляра обычными методами (просто, могут быть бракованные).

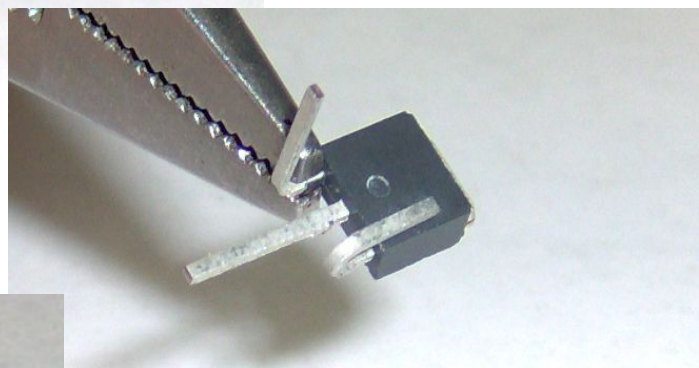
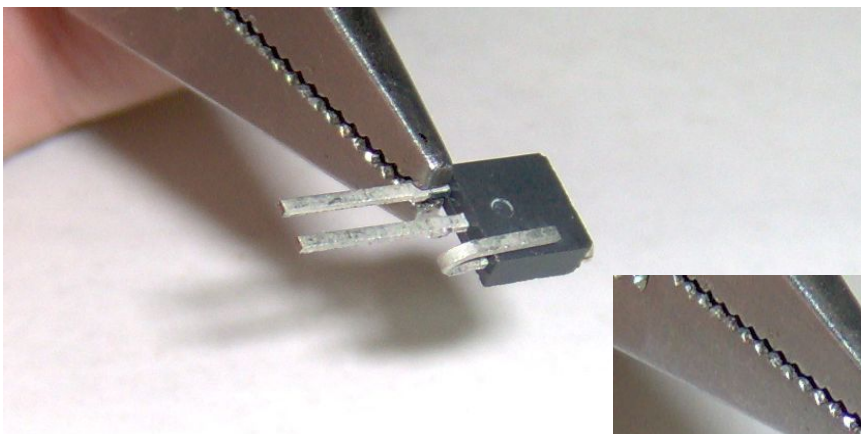
Вообще, следует заметить, что транзисторы желательно покупать известных производителей ("International Rectifier", "Texas Instrument", например), на которых маркировка нанесена лазерной гравировкой, а не штампована белой краской (что может быть признаком "перемаркировки", подделки). Пусть, фирменные транзисторы будут в разы дороже, но можно дать хоть какую-то гарантию на соответствие их параметров нужным, и длительной их работе в насосе.

Мы используем пока те, что указаны в списке, но это не единственный вариант. Есть несколько аналогов от разных фирм-изготовителей. Просто, мы нашли качественного поставщика именно этого типа транзисторов.

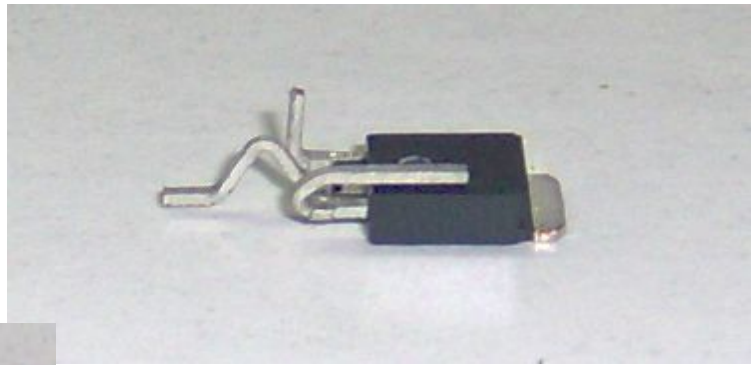
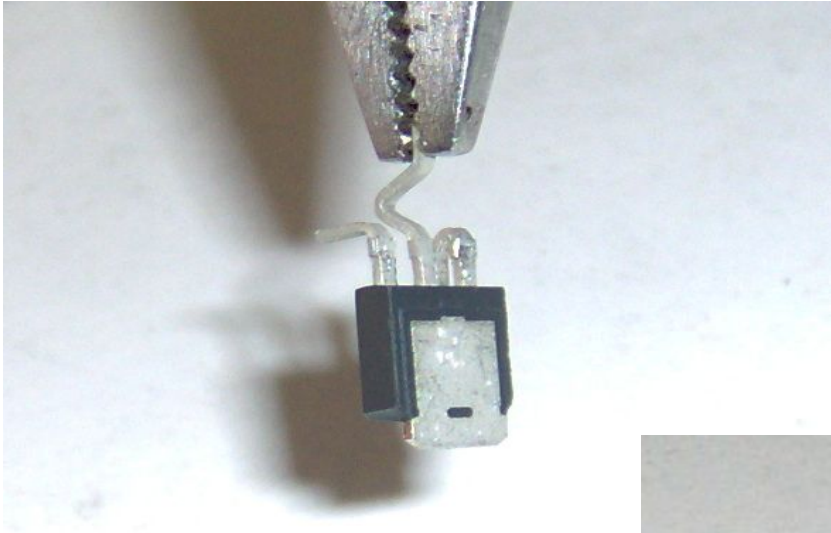


Итак, проверив новый экземпляр, для предотвращения статического повреждения, желательно соединить все его три ножки у самого корпуса между собой, обмотав их «восьмёркой», тонкой проволокой (одна жила монтажного провода). На фотографиях эта антистатическая проволока не показана.

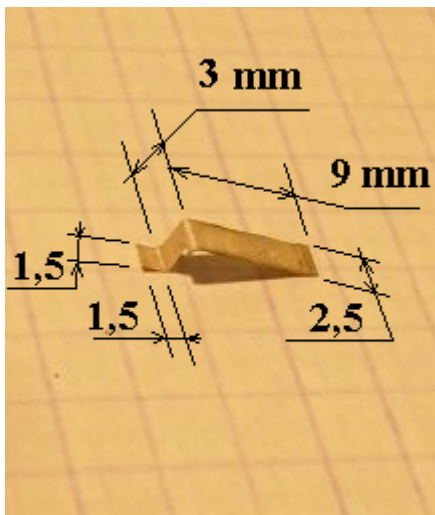
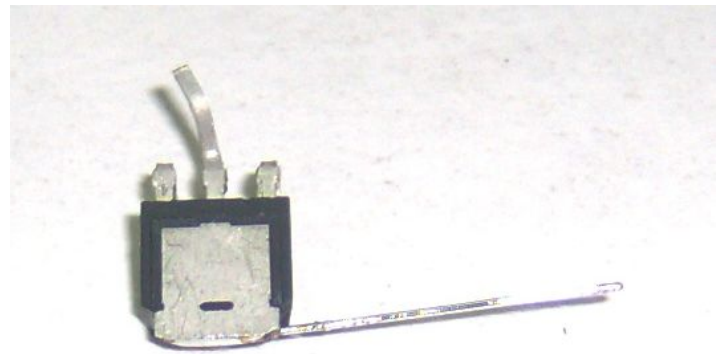
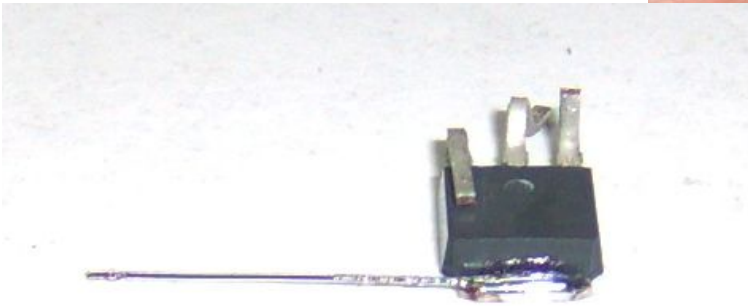
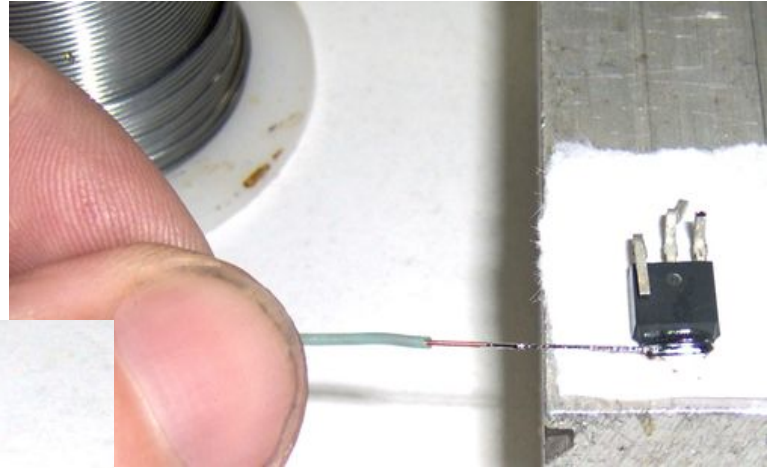
Теперь, пинцетом изгибают его ножки так, как показано на фотографиях, иллюстрирующих последовательность.



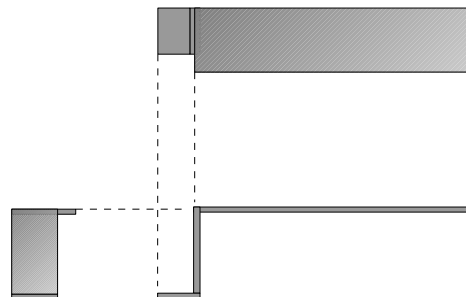
Загнутую вверх ножку затвора обрезают на длине около 3-х мм от сгиба.



Затем, из медной лужёной проволоки, диаметром 0.3-0.4 мм, делают отвод от выступа стока транзистора, припаявая один конец проволоки сверху так, как показано на фото. Потом, обрезают на длине 2 см.

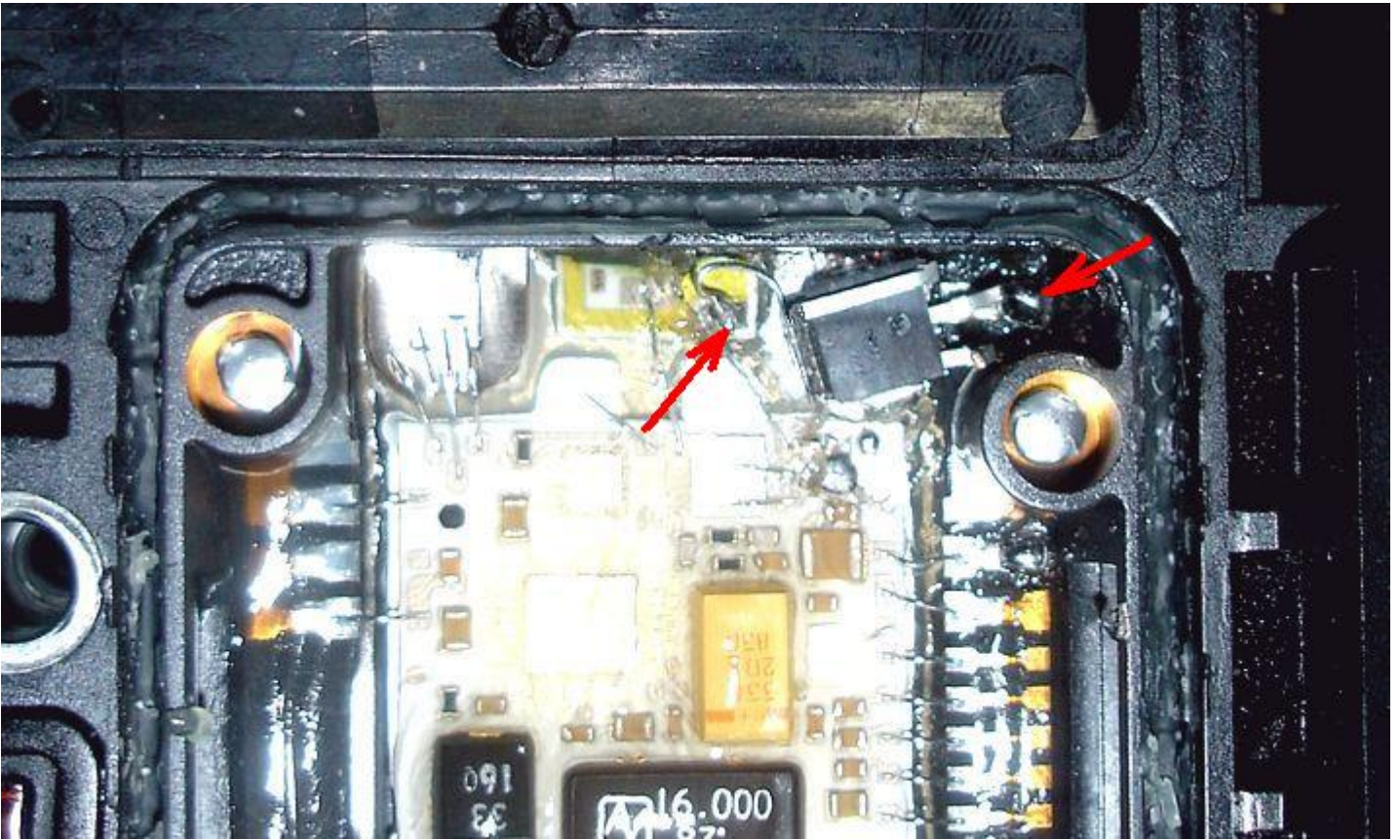


Теперь, надо изготовить (вырезать) гибкий отвод из тонкого листка латуни или бронзы. Например, мы, используем пружинные контакты посеребрённой бронзы из советских разъёмов. Толщина металла = 0.1 - 0.3 мм. Остальные размеры и форма пластины - ясны из рисунка. Концы пластины следует облудить.



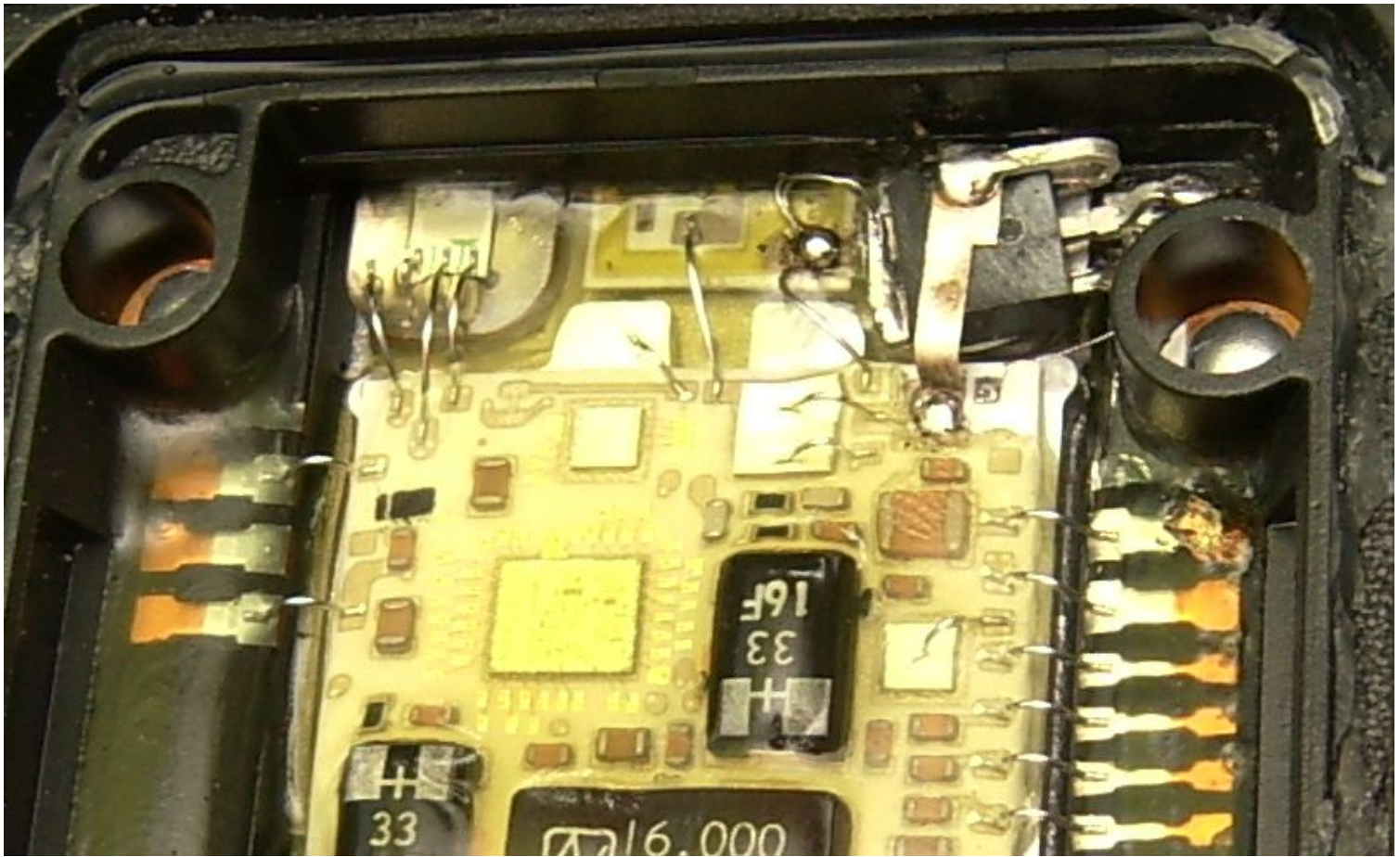
Пришла пора установить подготовленный транзистор на своё будущее место.

Ещё раз убедитесь, что радиаторные поверхности транзистора и насоса - чистые и ровные. Нанесите немного (объём одной спичечной головки) теплопроводной пасты на радиаторную поверхность транзистора (по центру) и уложите его так, как на фото. (Указанная паста нужна для заполнения всех оставшихся неровностей, для улучшения теплоотвода.)

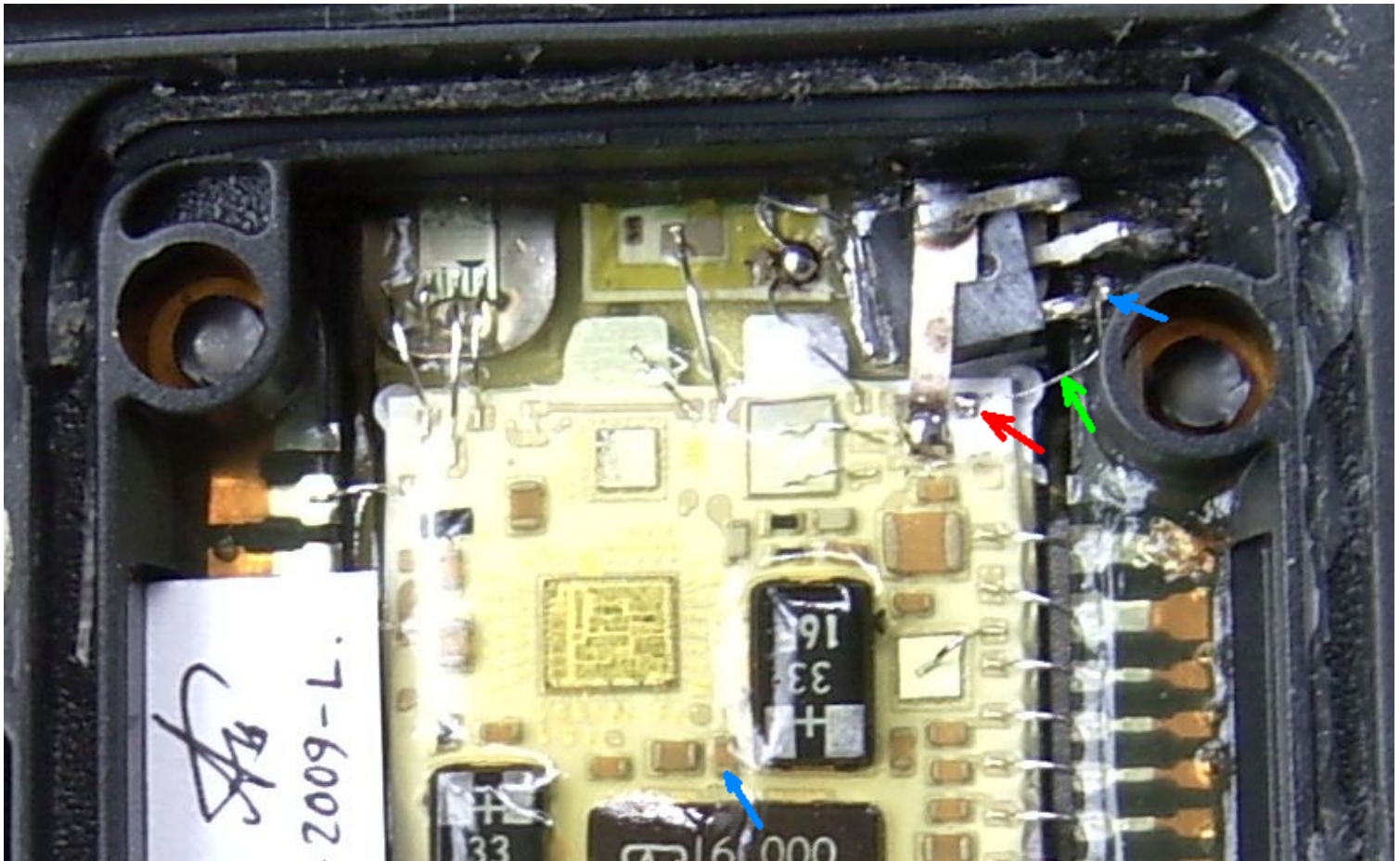


После чего, нанеся немного флюса, удерживая и прижимая транзистор к радиатору, припаяйте конец центрального вывода (сток) к медной клемме (показано стрелкой справа). Обратите внимание, что транзистор лежит на радиаторе по диагонали. Это надо для того, чтобы его центральная часть НЕ пришлась на квадратное углубление, а лежала на металле, т.е. ближе к нижнему краю. Затем, выгнув полукольцом проволоку от стока вверху транзистора, укладывают её конец так, как показано на фото, припаявая к указанной там же лужёной площадке (показано стрелкой слева). Следите, чтобы оставшийся кончик не замыкался с чем-то рядом.

Итак, откорректировав, если надо, положение транзистора на радиаторе, вставляем изготовленную гибкую пластину прямым концом в зазор между правой (загнутой вверх к корпусу) ножкой транзистора и его корпусом, а «пяткой» изогнутого конца - ставим на лужённую амальгамную площадку на керамической плате, как видно на фото ниже. Отцентрировав этот конец на площадке, так чтобы он не «наехал» на соседние дорожки, придавливая и фиксируя пластину сверху зубочисткой, припаиваем «пятку» к площадке (предварительно, нанеся немного флюса), быстрым касанием конца жала паяльника. Потом, припаиваем второй, прямой конец к ножке транзистора (исток), под которой он находится.



После этого остаётся самая тонкая работа. Отрезок тонкой лужёной проволоки, 0.08-0.1мм (одна жила монтажного провода), одним концом надо аккуратно и быстро припаять к маленькой залуженной площадке(показана на фото ниже, **красной** стрелкой). Затем, аккуратно удерживая, не допуская натяжений, изогнуть её остальную часть небольшой петлёй и накрутить второй конец парой витков на вертикальный отрезок левой ножки транзистора(затвор). Удерживая так - пропаять в этом месте, а излишек — отрезать(показана **зелёной** стрелкой).



Обратите внимание, что-бы эта маленькая площадка не замыкалась с соседней, к которой мы припаяли ранее конец пластины!

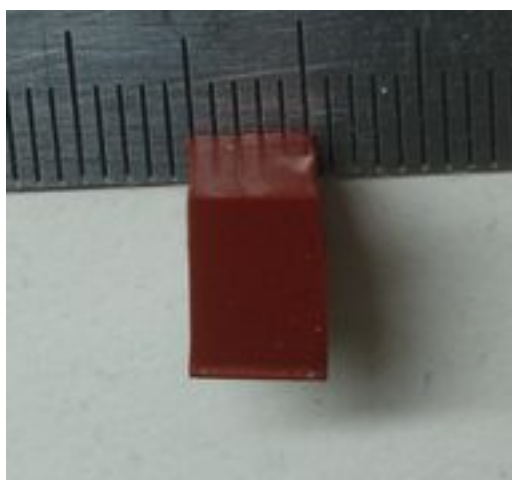
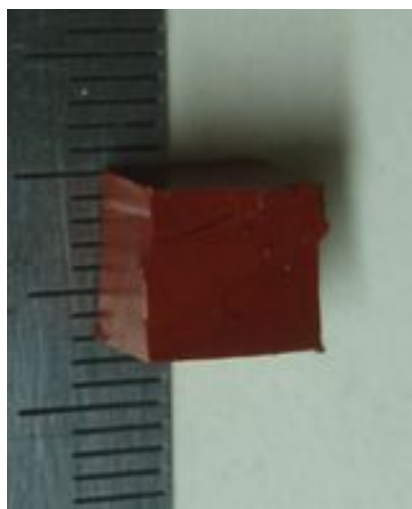
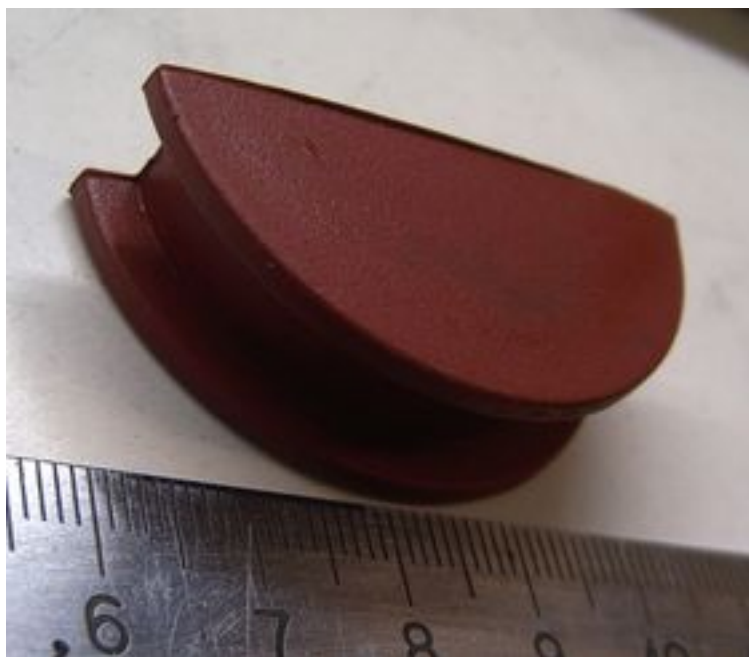
Теперь, надо удалить замыкающую проволоку, накрученную ранее на ножки транзистора. Делают это не спеша, тонким пинцетом.

Следует убедиться в том, что есть контакт в паянном соединении затвора транзистора (т.е. левая ножка) с площадкой на керамике. Для этого, омметром проверяют сопротивление между точками, показанными на фото **синими** стрелками. Сопротивление не должно быть больше 1 Ома. Если оно значительно больше, то придётся заново перепаять проволочку на той площадке, нанеся флюс.

Если в процессе пайки, амальгама на той площадке потемнела, или Вам кажется такой участок пайки слишком мелким для работы, то можно припаять тонкий гибкий провод во фторопластовой изоляции ("МГТФ"), длиной 3-4 см между теми точками, что были показаны на фото **синими** стрелками. (Точность нахождения этой точки можно проверить омметром, между ней и той штатной площадкой, которая рекомендована ранее.) Такой вариант подключения затвора транзистора, приведён на фото ниже.



На этом электрический монтаж завершён, но необходимо ещё обеспечить надёжный теплоотвод от транзистора, путём механического прижима его к поверхности радиатора. Для этой цели мы используем кусок специальной резины, приклеиваемый к пластиковой крышке, которой потом закроем электронный блок. Мы используем сектор резинового амортизатора, взятого из набора уплотнения клапанной крышки двигателя Audi. Сама резина похожа на силикон, но твёрже и сохраняет эластичность даже при нагреве до 200 °С. Из неё мы вырезаем брусочек, размерами 7x7x5 мм.



Так как высота такого брусочка (7 мм) выбрана немного больше расстояния от транзистора до крышки, то благодаря эластичности резины создаётся необходимое усилие прижима. Итак, вырезанный брусочек ставят на корпус транзистора по центру, а обращённую вверх плоскость брусочка смачивают каплей «суперклея».



Затем аккуратно, начиная с края противоположного транзистору (скошенный угол крышки), закрывают пластиковой крышкой электронный блок и прижимают на несколько секунд. После чего, крышку снова снимают. В результате, резиновый брусочек оказывается приклеенным к крышке точно в нужном месте. Следует дать клею высохнуть, положив крышку кверху брусочком в тёплое место, минут на 15-20. По прошествии этого времени, очищают с крышки остатки старого силикона, так же чистят и посадочное место под крышку на насосе.

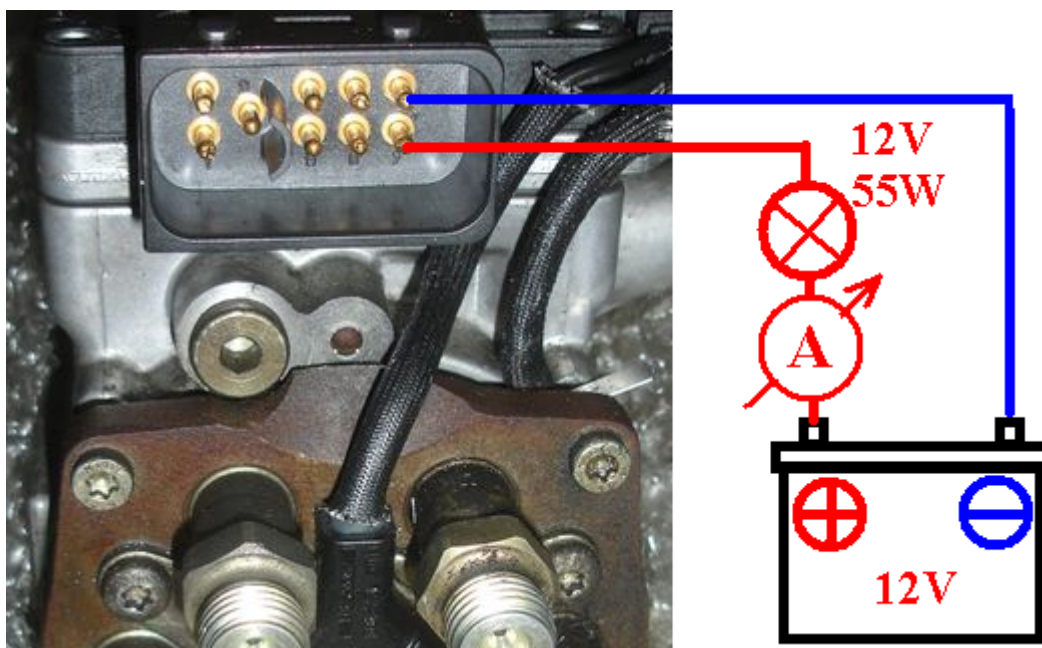
Теперь надо внимательно проверить правильность и качество произведённого Вами монтажа, нет ли оставшихся капель припоя, наплыва припоя на соседние проводники, соответствие электрических соединений тем, что описаны здесь выше. Ещё раз убедитесь, что сняли антистатическую проволоку с ножек транзистора.

Если есть уверенность, что всё сделано верно, то смазывают края (бортик) пластиковой крышки силиконом (термостойкий, применяется в ремонте автомобилей, чёрного цвета) и ставят её на своё законное место, но не вдавливая сильно. Затем, сверху ставят родную алюминиевую крышку и, придавив пальцами её по центру, равномерно закручивают все пять винтов.

На этом, процесс замены транзистора завершён.

Но, перед первым включением, желательно проверить потребляемый насосом ток. Если монтаж транзистора был выполнен неверно, то такое предварительное включение поможет избежать необратимых последствий, дав шанс на возможное исправление ошибок.

Итак, подключаем штырь 6 разъёма насоса к минусу аккумулятора, а штырь 7 - через лампочку (12V, 50-60W, от фары) и амперметр - на плюс аккумулятора (см. рис.).



Если нет явных ошибок в монтаже, то амперметр должен показать ток не более **одного ампера**. Лампочка, разумеется, гореть не должна. Но, если, например, из-за какой-то ошибки, транзистор будет постоянно открыт, лампа предохранит его и клапан от выгорания большим током.

Если ток в норме, то остаётся подключить к насосу штатный разъём, подсоединить осциллограф на провода клапана, и покрутить стартером. На осциллограмме должны появиться импульсы, показанные на нашей осциллограмме. Или, проверяют наличие импульсов индикатором из лампочки, как описано в самом начале.

Если импульсы появляются на короткое время при каждом новом «старте», то, возможно, срабатывает иммобилайзер, но к теме насоса это уже отношения не имеет.

И опять-же, повторим: прежде чем крутить стартером, надо прокачать насос топливом принудительно, что-бы в нём не оставалось воздуха!



Вот, на что ещё хотим обратить внимание.

Было несколько случаев, когда на ремонтируемом насосе, вероятно от перегрева (из-за близости к корпусу насоса), была частично или полностью осыпавшаяся изоляция на проводах идущих к клапану опережения впрыска (см. фото).

На фото эти провода скрыты защитной трубкой из стеклоткани. При ремонтах насосов, рекомендуем осматривать эти провода тоже.

altruf@gmail.com
remdiesel@gmail.com