

***Dmt***

**DRAG<sup>2</sup>TER**  
РУССКОЯЗЫЧНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ТЮНИНГ ПРОДУКТОВ, ПРОЕКТ DMT

# КОММЕНТАРИИ И СОВЕТЫ ПО S-AFC

Данный документ не является переводом или инструкцией по эксплуатации к Арехі S-AFC (S-AFCII). Здесь собраны некоторые разъяснения, а также советы по использованию вышеупомянутого устройства.

Документ предоставляется, как есть. Вы можете пользоваться материалами данного руководства по своему усмотрению на свой страх и риск. В случае возникновения порчи имущества или причинения вреда здоровью либо иного вреда в результате некорректно изложенной здесь информации ровно как неверное её истолкование создатели и распространители данного руководства не несут никакой ответственности перед пострадавшими. Будьте внимательны!

#### **Над проектом работали:**

*Пожалуй я бы не стал писать этот мануал, если бы ни некто Smoll, который не ленился правильно и корректно ставить вопросы по использованию "сафки", что в конечном итоге привело все советы и описания в довольно лаконичную и свободнораспространяемую форму.*

#### **Набор символов текста и пикселей изображений:**

Dragster, г. Южно-Сахалинск

#### **Верстка и дизайн:**



#### **ВЕРСИЯ ДОКУМЕНТА:**

18 февраля 2007 года

*В случае, если вы обнаружили ошибки и/или не точности или возможно хотите добавить в данное руководство свои советы по сонвертеру S-AFC, пожалуйста напишите на форум [e-mapage.ru](http://e-mapage.ru) в раздел технической документации.*

## Таинственный DEC.-Air

О том как правильно настроить весьма полезную функцию в S-AFC (II) в документации не сказано ни слова. А многочисленные попытки разобраться "методом тыка" пусть даже и научно, как правило приводят к не утешительным результатам.

*Deceleration AirFlow* - дословно воздушный поток во время торможения двигателем.

```

3. IN-Point
4. Ne-Point
5. Dec.-Air
6. Knk Set
7. DataFile
  
```

Для начала немного теории.

Во время резкого сброса газа при движении под нагрузкой воздушный поток может изменить свое направление, что приведет к обратному выбросу воздуха через воздушный фильтр. На автомобилях оборудованных расходомерами типа HotWire и Karman это приводит к сбою, в результате которого двигатель кратковременно глохнет. Подобная неприятность может происходить и при срабатывании в атмосферу клапана blow off. Для предотвращения подобных недугов, присущих датчикам массового расхода воздуха (и частотного Karman) предусмотрена функция Dec.-Air.

Основной причиной сбоя является не верный сигнал поступающий в штатную систему управления. Сигнал не соответствует актуальному уровню воздуха поступающему в двигатель. Датчик расходомера предназначен для считывания в одном направлении, а резкий обратный выброс во время сброса газа приводит к значительному охлаждению считывающего элемента (в данном случае подразумевается HotWire), что равносильно поступлению очень большого количества воздуха.

Как и что настраивать.

Для предотвращения сбоя конвертеру нужно "знать" две вещи: положение дросселя и действительные обороты двигателя. Как только заслонка будет закрыта на уровень ниже обозначенного в Dec.-Air и обороты двигателя упадут ниже чем Ne02 конвертер не будет посылать в штатную систему управления сигнал воздушного потока превышающего указанный в этой настройке величины. Соответственно при оборотах выше чем Ne02 функция Dec.-Air не работает - в каком бы положении не был дроссель.

```

Dec.Air
Thr 10 %
Ne01 10.0 %
Ne02 10.0 %
  
```

положение дросселя, как только дроссель будет в положении ниже указанного значения - начинает действовать функция.

вторичный фактор действия функции, если при положении дросселя ниже указанного в Thr обороты упадут ниже Ne02, которая настраивается в Ne point (Setting Menu -> 4.Ne Point) функция начнет передавать действительный сигнал с расходомера в штатную систему управления двигателем (ECU),

но не более указанного в этих строках для различных оборотов.

Указанный в этой строке поток - является верхним пределом воздушного потока.

При оборотах выше чем Ne02 функция Dec.-Air не работает не зависимо от положения дросселя.

# ОБОЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ

## Типы датчиков в SAFC и SAFC-II

Прежде чем приступить к каким либо настройкам необходимо указать тип используемого датчика расходомера. Для этого достаточно зайти в меню etc. -> Sens. type и выбрать необходимый датчик остановив на нем курсор, далее нажмите Nx или "вправо" для того чтобы перейти к детальным настройкам .

### Для сенсоров типа HotWire или MAP.

Настройка сенсоров состоит из двух этапов, обозначенных сверху, как Sens. No. и Sens. Calc.

В Sens. No. - указывается количество входных и выходных сигналов, а в Sens. Calc. указывается - метод преобразования из входного сигнала в выходной, и этот метод будет напрямую зависеть от того, какая схема была использована в стоке.

### Процедура выбора необходимого датчика.

Укажите в Sens. No. тип входного датчика выставив номер сенсора. В меню Sens. No. нужно указывать только число, тип

*номер представляет из себя буквенное обозначение типа и цифру, например HW-3 - где HW означает датчик типа HotWire, а 3 номер сенсора. Номера сенсоров можно найти в таблице с разъемами ECU в инструкции по установке.*

датчика был уже выбран до этого. Второе число обозначенное в Out - предназначено для указания в какой сигнал будет преобразован входной.

Sens. No	
In	Out
05	05

Типичная настройка: расходомер штатный. Входной датчик 05 - nissan silvia sr20det преобразовано в выходной сигнал датчика 05

Sens. No	
In	Out
02	05

В данном случае расходомер заменен на более производительный. Входной датчик 02 - nissan fairlady Z32 преобразовано в выходной сигнал датчика 05 - nissan silvia sr20det

Sens. No	
In	Out
02	02

Типичная настройка: расходомер штатный. Входной датчик 02 - nissan fairlady Z32 преобразовано в выходной сигнал датчика 02 - nissan fairlady Z32

В данном случае под штатным расходомером подразумевается сенсор, который корректно работает со штатной системой управления без вмешательства дополнительных устройств в сигнальную линию расходомера.

## Например:

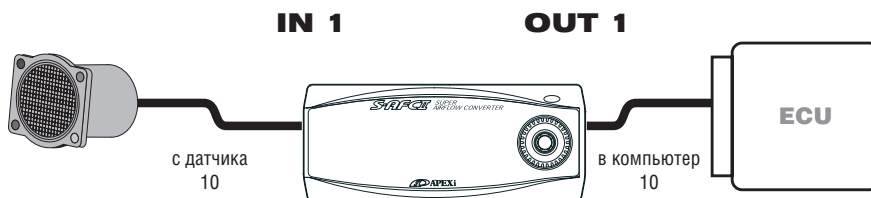
Если на автомобиль Nissan Silvia с sr20det установить расходомер от Nissan Fairlady Z32, то настройка будет выглядеть так.

In 02, Out 05 (где 02 - номер датчика Z32, а 05 - номер датчика s15)

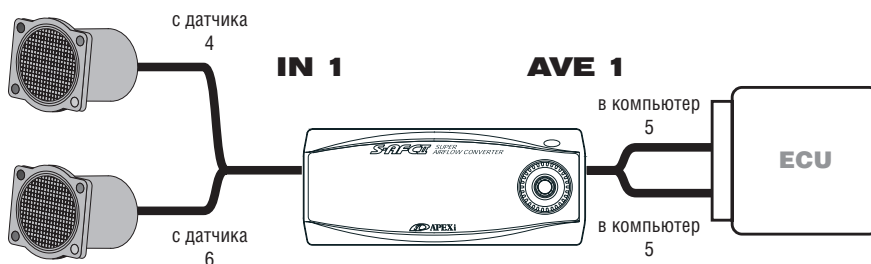
Для MAP сенсоров все настройки сводятся к тому чтобы указать входной и выходной номера датчиков, а для HotWire необходимо указать и метод калькуляции сигнала в следующем меню Sens. Calc.

## Типы калькуляции для сенсоров HotWire

В графе In нужно обозначить сколько сенсоров установлено, а в графе Out непосредственно метод калькуляции. Обычно настройка на стоковом варианте выглядит так: In 1, Out 1. Что обозначает, что в стоке был один датчик и выходной сигнал - тоже соответственно один.

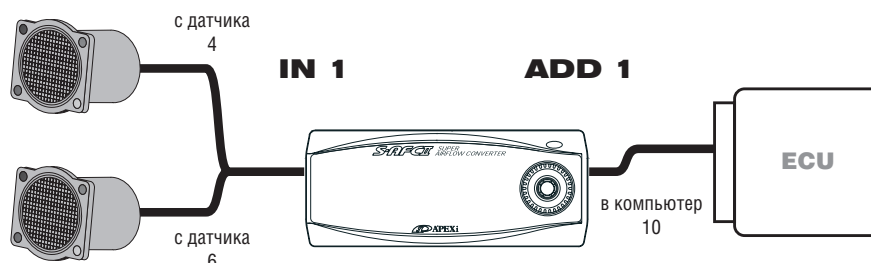


Исключением среди стоковых вариантов, является nissan skyline Gt-R у которого 2 HotWire сенсора на впуске. Для него настройка выглядит следующим образом In 2, Out AVE, что обозначает, что выходной сигнал будет усреднен и на выход пойдет средняя величина от двух сигналов.

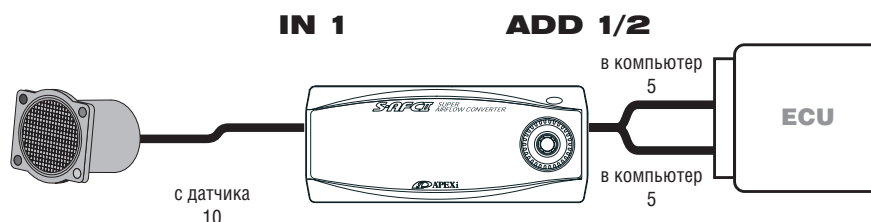


## ОБОЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ

В том случае, если в стоке был один датчик, а вы установили их два, например организовав twin turbo на nissan silvia или любом другом автомобиле с монотурбинным вариантом (при условии, что на входах в турбины стоят индивидуальные датчики расходомера) настройка будет выглядеть так: In 2, Out Add - что обозначает, что сигнал будет приниматься от двух сенсоров, после этого суммироваться и отправлен в ECU.



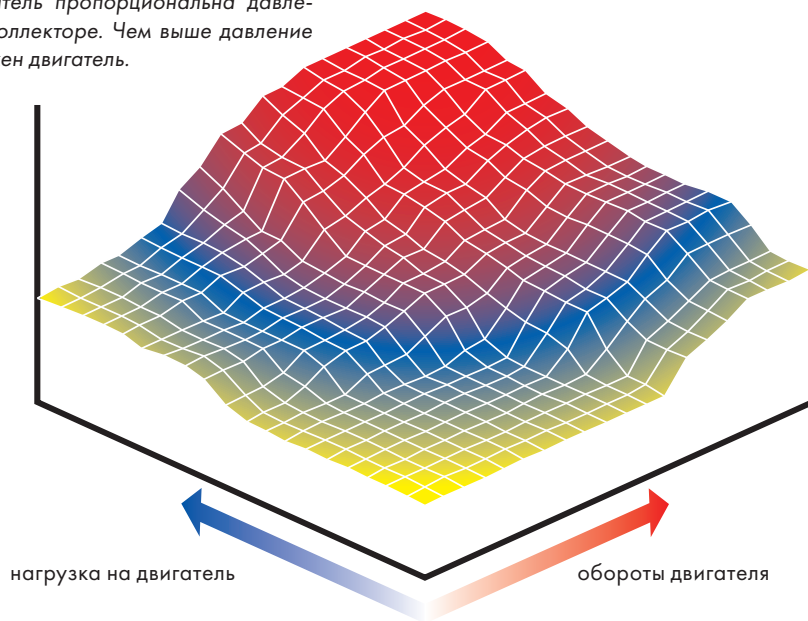
Если же, например на nissan skyline GT-R будет установлен один сенсор, например от vh41 вместо стоковых двух, то настройка будет выглядеть так: In 1, Out 1/2 - что обозначает что входной сигнал будет поделен и на выход, который всегда один будет подано напряжение вдвое ниже полученного от сенсора.



## Немного теории.

В современных двигателях подачей топлива управляет компьютер в памяти которого заложено время открытия форсунок для различных условий работы двигателя. Эти данные очень напоминают таблицу, основными значениями, которой являются обороты двигателя и нагрузка. Такая таблица называется картой впрыска. Нагрузку на двигатель компьютер воспринимает, как давление во впускном коллекторе. Чем больше давление тем выше нагрузка. Для каждого из сочетаний оборотов двигателя и текущей нагрузки есть свое значение открытия форсунки, но это значение лишь базовое. К базовому значению будут добавлены соответствующие коррекции в зависимости от многих других условий, таких как температура охлаждающей жидкости. Но в любом случае базовое значение карты впрыска является основополагающей величиной топливоподачи.

Нагрузка на двигатель пропорциональна давлению во впускном коллекторе. Чем выше давление тем сильнее нагружен двигатель.

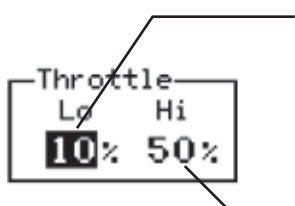


## КАК РАБОТАЕТ S-AFC

Топливный контроллер S-AFC изменяет сигнал расходомера таким образом, что компьютер получает заведомо ложные представления о нагрузке на двигатель. Если сигнал будет уменьшен, то компьютер будет полагать, что нагрузка меньше и будет подавать топливо меньше чем для актуальной нагрузки. Или же наоборот в случае завышения сигнала можно будет справедливо утверждать, что топливо-воздушная смесь будет обогащаться. Всё гениальное - просто. Если бы не одно - НО. Сам топливный контроллер S-AFC воспринимает нагрузку, как положение дроссельной заслонки. В результате пользователю, который будет пытаться настроить топливо-воздушную смесь с помощью S-AFC придется довольно не просто. Ведь положения дросселя и давление во впускном коллекторе не имеют жесткой взаимосвязи. S-AFC воспринимает положение дросселя, как сигнал с диапазоном 0-5В. Точно таким же диапазоном обладает и многие штатные датчики давления, которые подают в штатный компьютер сигнал о величине давления во впускном коллекторе. Подать на провод S-AFC, предназначенный для чтения положения дроссельной заслонки сигнал со штатного датчика давления во впускном коллекторе, возможно было бы решением многих проблем. Это не плохая идея!

## ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ НАСТРОЙКИ.

В системах управления современных двигателей широко используется такое понятие, как нагрузка. Нагрузка на двигатель прямо пропорциональна давлению во впускном коллекторе, чем выше давление, тем выше и нагрузка. Во всех картах впрыска используется два основных фактора определяющих, какая именно ячейка будет использована это обороты двигателя и нагрузка на двигатель. В SAFC принцип определения нагрузки несколько иной нагрузкой считается положение дроссельной заслонки, для широко открытого дросселя применяется настройка Hi, а для незначительно открытого настройка Lo. Есть возможность научить SAFC "говорить" на одном языке со штатным ECU. Много переделок не потребуется, если ваш автомобиль оборудован датчиком давления во впускном коллекторе. Еще потребуется потратить немного времени для того, чтобы составить таблицу соответствия вольтажа MAP-а и мнимых углов открытия дросселя (ведь SAFC будет полагать, что получает сигнал от датчика положения дросселя) это необходимо для того, чтобы в дальнейшем менять настройки TH Point. Сопоставляя мнимые углы в %-тах с реальным давлением вы легко сможете назначить применение настроек Hi и Lo для соответствующего давления во впускном коллекторе. Например, можно применять настройку Hi только для наддува выше штатного, где будет требоваться значительное обогащение.



Такое процентное соотношение соответствует разрежению холостого хода (-500 мм.рт.ст согласно таблице). Такая настройка означает, что Lo setting будет действовать только при торможении двигателем.

избыточное давление 0,1 кг/см<sup>2</sup> (настройка Hi setting вступит в силу только после превышения этого давления)

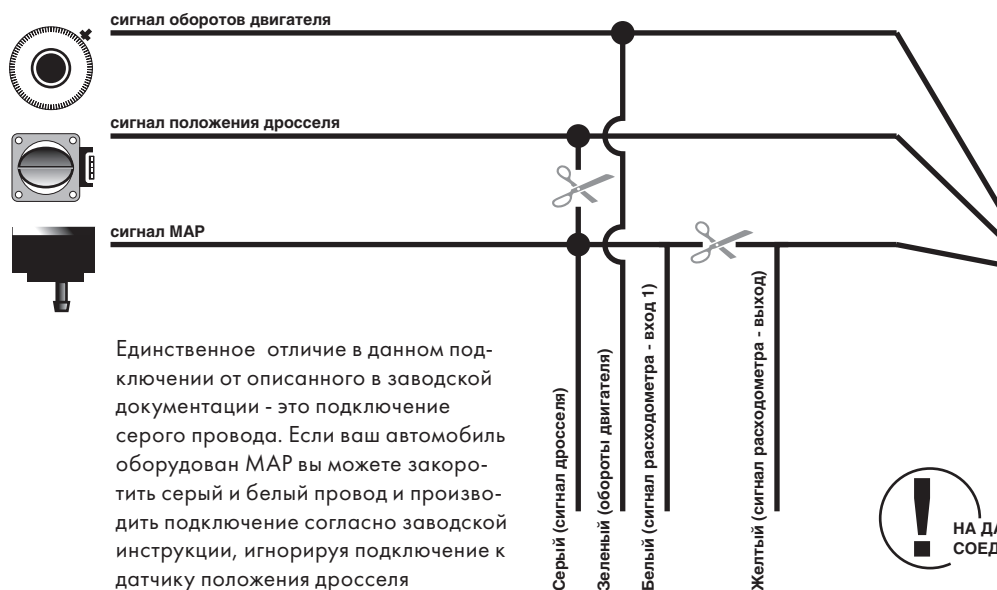
## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Данная статья не является подробным руководством к действию! Здесь рассмотрен пример на основании которого можно реализовать подобное подключение практически на любом автомобиле.

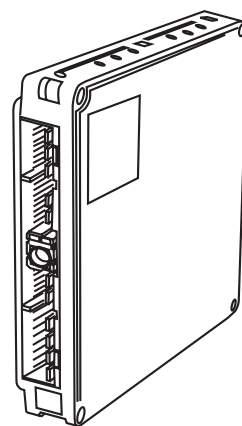
После подключения линии S-AFC, предназначенной для считывания сигнала датчика положения дроссельной заслонки на сигнальную линию расходомера была получена такая таблица соответствий давления и условных углов открытия в процентах.

Приведен пример для Daihatsu YRV с двигателем K3-VET.

разрежение/давление во впускном коллекторе		угол для S-AFC (%)	напряжение PIM (В)
-500	мм.рт.ст	10	1,3
-400	мм.рт.ст	18	1,5
-300	мм.рт.ст	24	1,9
-200	мм.рт.ст	31	2,2
-100	мм.рт.ст	40	2,5
0	мм.рт.ст	46	2,6
0,1	кг/см <sup>2</sup>	51	2,8
0,2	кг/см <sup>2</sup>	56	2,9
0,3	кг/см <sup>2</sup>	62	3,1
0,4	кг/см <sup>2</sup>	67	3,3
0,5	кг/см <sup>2</sup>	72	3,5
0,6	кг/см <sup>2</sup>	76	3,7
0,7	кг/см <sup>2</sup>	82	3,9
0,8	кг/см <sup>2</sup>	87	4,1
0,9	кг/см <sup>2</sup>	93	4,3
1	кг/см <sup>2</sup>	100	4,5



Единственное отличие в данном подключении от описанного в заводской документации - это подключение серого провода. Если ваш автомобиль оборудован MAP вы можете коротить серый и белый провод и производить подключение согласно заводской инструкции, игнорируя подключение к датчику положения дросселя



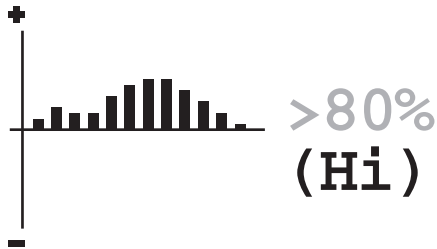
НА ДАННОЙ СХЕМЕ НЕ ОБОЗНАЧЕНЫ СОЕДИНЕНИЯ ПИТАНИЯ И ЗАЗЕМЛЕНИЯ

На некоторых автомобилях (Mazda RX-7 FC3S, Toyota Celica ST185, Nissan Skyline GTS (25neo)) MAP используется не в качестве расходомера, а как часть системы активации отсечки по топливу. На таких автомобилях можно задействовать такой MAP для подобного подключения.

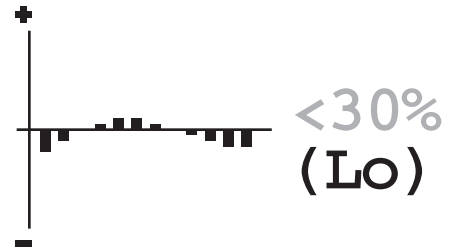


ГДЕ СКРЫВАЕТСЯ ТРЕТИЯ КАРТА?

Каждый искусственный пользователь S-AFC знает, что когда дроссель находится в положении выше значения Throttle Hi применяется настройка Hi Setting, а если же дроссель находится в положении ниже Throttle Lo, то тогда в силу вступает настройка Lo Settings. Не вольно возникает вопрос, а что же делает S-AFC когда дроссель находится в положении между Hi и Lo. А S-AFC поступает очень просто - он интерполирует значения между Lo и Hi, так же как это делают школьники в начальных классах создавая линейные графики. Когда у вас есть точка высокого значения и низкого вы можете соединить эти точки прямой линией... Естественно, что S-AFC не потребуются ни чистые бумажные листы и карандаши. Все расчеты производятся с

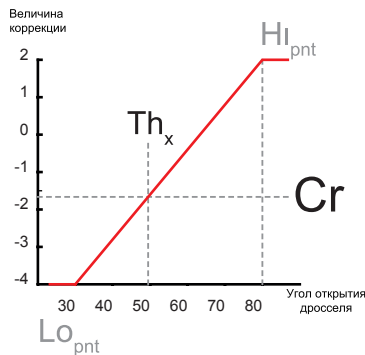


Эти настройки вступают в силу только после того, как дроссель будет открыт на более чем 80%



Эти настройки вступают в силу и действуют до тех пор пока дроссель не будет открыт более чем на 30%

огромной скоростью по весьма простому алгоритму. А вы в это время можете увидеть дробные значения Cr на дисплее S-AFC в режиме monitor. И чем больше разница между значениями Lo и Hi в настройке TH point - тем больше значений будет определено расчетным путем. Каждому пользователю SAFC ровно как и SAFCII необходимо знать, что несмотря на то, что карту итерполяции устройство рассчитывает самостоятельно, ответственность за результата этого расчета лежит на вас. Потому как никто иной, как вы будете вносить параметры коррекции для Hi и Lo. Поэтому если вы не уверены, начните свои настройки с минимальной разницы между значениями Th point, например 50% и 60%, что минимизирует возможные неточности в настройках.

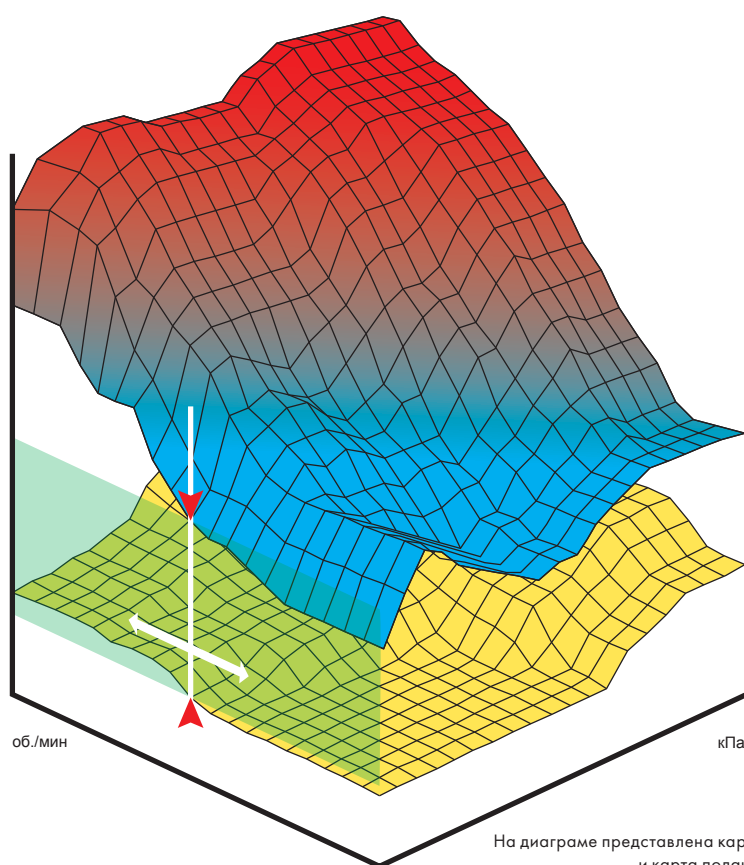


$$\frac{(Ne1_{high} - Ne1_{lo}) \times (Th_x - Lo_{pnt})}{(Hi_{pnt} - Lo_{pnt})} + Ne1_{high} = Cr$$

### Как штатный комп “дает сдачи”

Сигнал расходомера можно по праву назвать самым главным сигналом в управлении двигателем. Именно от этого сигнала принято рассчитывать количество подаваемого топлива. Сигнал расходомера - это фактор нагрузки на двигатель. Нагрузка на двигатель прямо пропорциональна давлению во впускном коллекторе. Чем выше давление тем выше нагрузка и следовательно и подача топлива должна соответствовать увеличивающейся нагрузке. S-AFC позволяет менять сигнал расходомера и штатная система управления попросту получает заведомо ложные данные о нагрузке на двигатель. А ведь нагрузка влияет не только на уровень подачи топлива, но и на угол опережения зажигания причем для каждой из величин нагрузки соответствует своя пара - время открытия форсунки и угол опережения зажигания.

В отличие от топливоподачи карта опережения зажигания может содержать значения очень сильно отличающихся друг от друга. Посмотрите на диаграмму внизу.



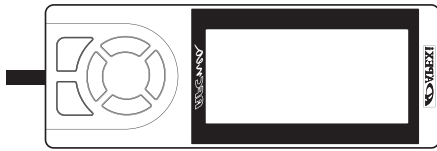
На диаграмме представлена карта опережения зажиганием (сверху) и карта подачи топлива (снизу).

Производя коррекцию с помощью S-AFC происходит смешение фактора нагрузки в пределах заведомо “прописанных” значений нагрузок в штатной системе управления. При этом не возможно расширить пределы штатных карт управления двигателем ровно как и рабочий диапазон выходного напряжения штатного расходомера.

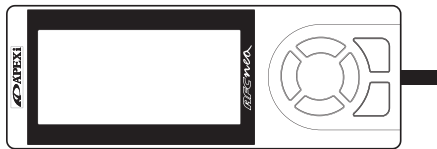
Отсутствие актуальной информации относительно штатных параметров управления зажигания и топливоподачи может привести к непредсказуемым результатам. И как правило наибольшую сложность представляет именно анализ параметров зажигания. В любом случае не возлагайте на S-AFC не посильную для него ношу - полноценного управления работой двигателя.

НЕО-КОНВЕРТЕР

Технический прогресс, подпитываемый маркетинговыми программами не в состоянии стоять на месте. Поэтому модели конвертеров S-AFC и S-AFC II сменил новый конвертер AFC NEO. Нео не стал революционным, не совершил проыв в области изменения сигнала расходомера, нет. Объединив в себе возможности V-AFC(vtec контроллер) и S-AFC(конвертер) нео был облачен в новый корпус, оснащенный цветным дисплеем с возможностью отдельной смены цветов подсветки для экрана и клавиш. Расположение устройства должно быть горизонтальным, а вот с какой стороны должны быть управляющие клавиши может решить пользователь. Для этого в настройках достаточно указать желаемое расположение, что повлечет за собой переворот изображения на цветном дисплее.



Акробатические способности нео позволяют располагать устройство двумя способами - на ваш выбор.



Основные алгоритмы работы остались прежними, но в дань традиции число опорных точек корректировки вновь увеличилось. Теперь их 16 и табличка из Ne стала чуть длинее чем на S-AFC II и вдвое больше чем на S-AFC. Хотя и здесь разработчики подумали о потенциальных пользователях. Ведь теперь вы можете выбрать пользоваться 8 точками или всеми 16. В первом случае выбирайте настройку easy, а во втором pro. Такое казалось бы не значительное отличие в режимах может оказаться весьма полезным. Но вот менять эти режимы на ходу нельзя, а произведенная смена приведет к обнулению настроек в AirMap так называется настройка факторов корректировки в нео. Как и в S-AFC II можно временно отключать корректировки в AirMap. А вот возможность отображать уровень детонации увы отсутствует. Дополнительных каналов для отображения сигналов с других, не имеющих отношения к прямым функциям AFC традиционно нет. Нео также лишился и свето-чувствительного элемента определяющего освещенность в салоне. Теперь подсветка реагирует на сигнал от габаритных огней, как традиционный датчик.

Новенький конвертер может отображать данные тремя способами: цифровом, в виде аналоговых приборов и совмещенный. Аналоговый способ также, как и прежде не может отображать более двух каналов. А для совмещенного отображения есть два варианта представления данных. Тип А отображает один канал в виде аналогового датчика и два в цифровом виде, а тип В наоборот два канала в аналоговом представлении и один - цифровой.



Как и в старой русской поговорке не значительные новинки в нео отбрасывают далеко назад, в далекое прошлое, конвертеры и втек контроллеры от Арехі. Новая эра цвета принесла в жертву некоторые способности старых, но пока еще удачных приборов.

Пожалуй будущее не за горами.

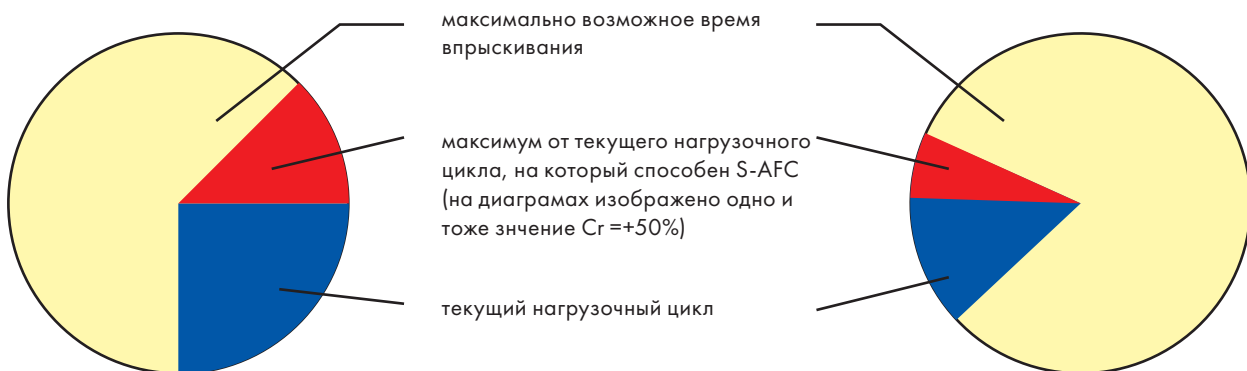
**БОЛЬШИЕ ФОРСУНКИ**

S-AFC не предназначен для реализации замены штанх форсунок на более производительные - это факт! Но в некоторых случаях это возможно. И в этих редких случаях можно будет говорить о качественной работе системы впрыска, конечно же, если по близости нет специалистов, разбирающихся в этих вопросах.

Итак, что же такое форсунка. По сути это дозирующая система такая же как и обычный водопроводный кран. Давление в топливной системе должно быть достаточно высоким, чтобы обеспечить качественное распыление топлива, а задача форсунки лишь открываться на определенное время, которое будет достаточным для текущего режима работы двигателя. На данном этапе фактором давления топлива можно пренебречь. В этом случае форсунка с меньшей производительностью будет затрачивать на время впрыскивания больше времени, чем форсунка с большей производительностью. Здесь аналогия с водопроводным краном наиболее уместна. Но! S-AFC не управляет форсунками. У него нет управляющих линий для форсунок, нет никаких данных о порядке работы цилиндров. Есть лишь одна, единственная линия, которая является управляющей. По этой линии отправляется напряжение на штатную систему управления. Обычно по этой линии приходит напряжение со штатного расхода. А когда в системе находится S-AFC этот вольтаж можно увеличивать или уменьшать в диапазоне ±50%. Если отбросить множество деталей и тонкостей действительного функционирования системы впрыска топлива, то это означает что,

- $t_{\phi}$  - это действительное время впрыскивания
- $d_{\phi}$  - это нагрузочный цикл в процентах
- $Cr$  - фактор коррекции S-AFC

$$t_{\phi} = d_{\phi} + \left( \frac{d_{\phi}}{100} \cdot Cr \right)$$



Все изменения происходят от текущего нагрузочного цикла форсунки, который рассчитывается штатной системой управления. Но это только в теории. Исключительно теоритически - уменьшив фактор  $Cr$  до -50% можно уменьшить время открытия форсунки на 50%!

Теперь стоит вернуться к штатной системе управления. Это компьютер, который выполняет довольно простую роль. А вычисления, которые он производит, весьма примитивны. Вольтаж с расходомера для штатной системы управления, как правило, фактор нагрузки. В некоторых случаях этот вольтаж используется совместно с сигналами других датчиков, для того чтобы определить нагрузку более точно, например, совместно с датчиком положения дросселя, температура впускного воздуха, скорость автомобиля и т.д. Но в любом случае сигнал расходомера можно назвать основным.

Штатная система воспринимает расходомер, как сигнал напряжение (для датчиков типа Karman, преимущественно автомобили Mitsubishi сигналом является частота). И у этого сигнала, есть свой рабочий диапазон. Внутри этого диапазона вольтаж может меняться, и штатная система управления будет исправно выполнять свои функции. Именно благодаря такой особенности можно значительно обогащать или обеднять смесь с помощью SAFC. Но как только сигнал расходомера выйдет из данного диапазона, штатная система регистрирует ошибку.

Например, Nissan eccs в случае регистрации ошибки расходомера использует сигнал датчика положения дросселя для определения нагрузки. И двигатель продолжает работать, но вот обороты не превышают 2000 об./мин.

Штатный расходомер eccs (Nissan Silvia, sr20det) должен выдавать 0,81,5В для режима холостого хода. С помощью SAFC можно уменьшить этот вольтаж до 0,4 В но к уменьшению топливосдачи это не приведет. Скорее наоборот.

Холостой ход для систем с форсунками увеличенной производительности является самым сложным режимом. Наименьшее время открытия должно быть больше чем диапазон мертвой зоны форсунки (lag time, dead time), а время впрыскивания должно быть очень маленьким.

Благодаря теории на sr20det можно поставить 555сс форсунки (150% от штатных 370сс). Но при этом средний вольтаж холостого хода должен составить 1,15В (среднее значение диапазона холостого хода). И уже при этом 50% от 1,15 В выйдет за пределы рабочего диапазона расходомера.

И тогда в лучшем случае штатная система управления будет использовать последнее минимальное значение. А в худшем перейдет в аварийный режим.

Для того чтобы реализовать стабильную работу на холостом ходе под управление SAFC необходимо использовать форсунки, которые будут производительнее штатных не более чем на 30% И даже в этом случае, прежде чем приступить к подобным экспериментам, необходимо обратиться к заводскому руководству для того, чтобы узнать штатную производительность форсунок и рабочий диапазон расходомера. Желательно также узнать, алгоритм поведения штатной системы управления в случае выхода за пределы рабочего диапазона расходомера.

А раз уж вам действительно необходимы более производительные форсунки, то лучше всего всерьез задуматься о системах управления, которые предназначены для непосредственного управления ими.