



(ПЕЖО 607 с двигателем DW12TED4)



*Pour la révélation des Talents*

# Состав загрязнений:

Микроскопические частицы  
несгоревшего углерода,

углеводороды,

диоксид серы,

водяные пары.



# Воздействие загрязнений на организм

---

Проникновение вредных веществ в дыхательные пути может привести:

- ✿ к бронхиту и астме,
- ✿ к рождению неполноценного ребенка,
- ✿ к раковым заболеваниям.

# Загрязнения

Факторы, влияющие на состав и количество загрязнений:

✦ характеристики процесса сгорания

(впускные патрубки, создающие переменный вихревой поток);

✦ состав дизельного топлива

(цетановое число, содержание серы);

✦ очистка отработавших газов

(нейтрализаторы, сажевый фильтр).

# Размеры частиц

Частицы образуют структуры, размер которых составляет 0,1 - 1,0 микрон.



# РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

---

## ФИЛЬТРАЦИЯ

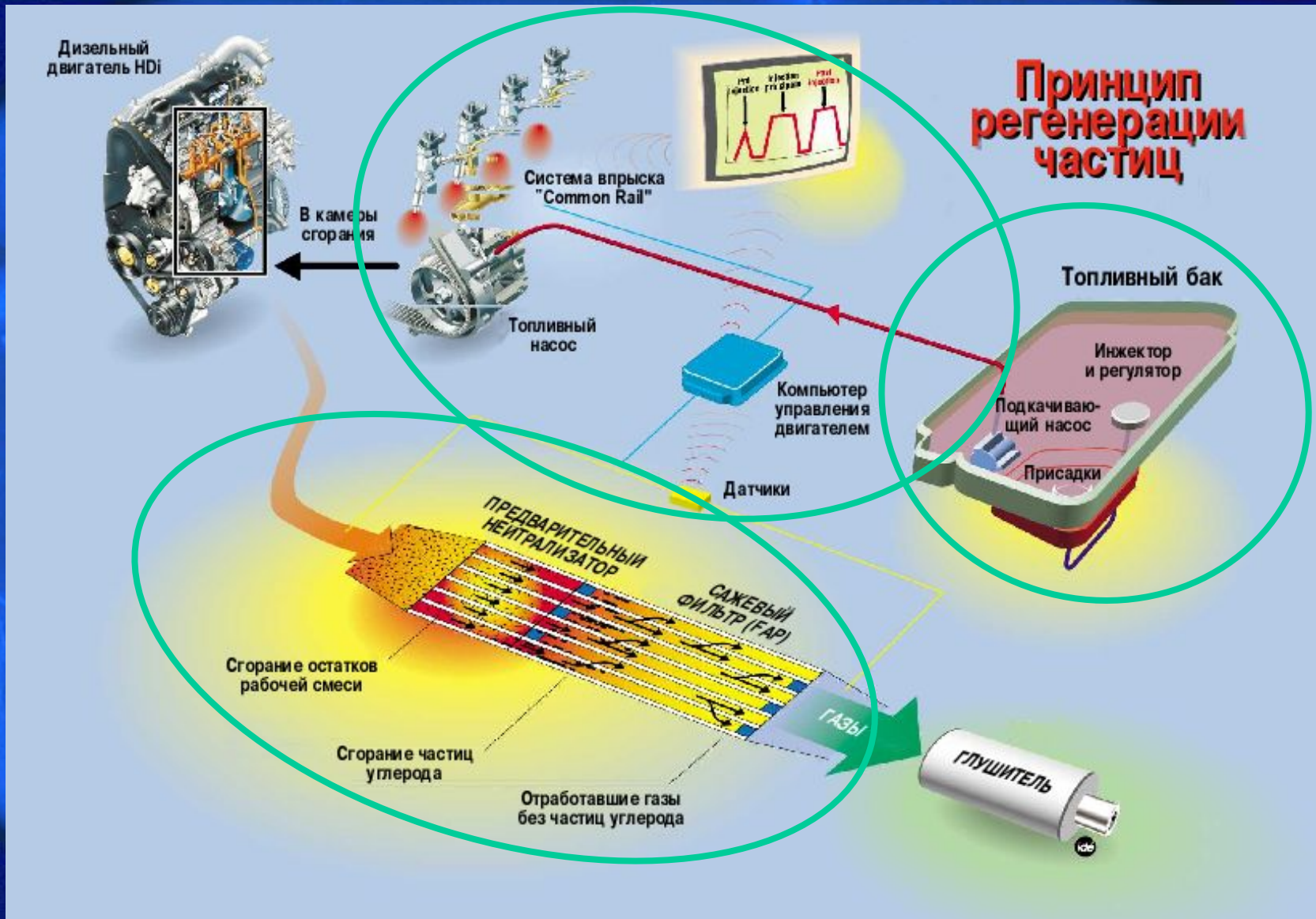
ПОЗВОЛЯЕТ РЕЗКО СНИЗИТЬ  
СОДЕРЖАНИЕ ВРЕДНЫХ ЧАСТИЦ  
В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ

(до значений настолько низких, что загрязнения не будут регистрироваться измерительной аппаратурой).



*Pour la révélation des Talents*

# Система впрыскивания HDi и сажевый фильтр



# Техника безопасности

---

## Система питания топливом

### Допустимые виды топлива

- ✦ Система впрыскивания HDi и топливный фильтр FAP требуют обязательного использования топлива с малым содержанием серы (согласно нормам EURO 3 - не более 350 ppm).
- ✦ Не допускается использование очищающих или антикоррозионных топливных присадок.



# Техника безопасности

---

## Система питания топливом

### Оборудование топливной системы

- ✿ Курение запрещено.
- ✿ При очистке соединительных элементов старайтесь не повредить датчики и другое оборудование.
- ✿ Не допускайте воздействия открытого пламени или искр на элементы топливной системы.
- ✿ Не ремонтируйте топливную систему при работающем двигателе.
- ✿ Не начинайте работу ранее 30 секунд после остановки двигателя.

# Техника безопасности

## Система ввода присадки в топливо

Помните, что в топливе содержится присадка. При выполнении любых работ по обслуживанию топливной системы пользуйтесь защитными очками и перчатками.

- ☀ Курение запрещено.
- ☀ Не допускайте воздействия открытого пламени или искр на элементы топливной системы.
- ☀ Не загрязняйте окружающую среду.
- ☀ Открытые емкости с присадками не должны сохраняться для повторного использования.
- ☀ Предохраняйте систему от попадания загрязнений.

# Техника безопасности

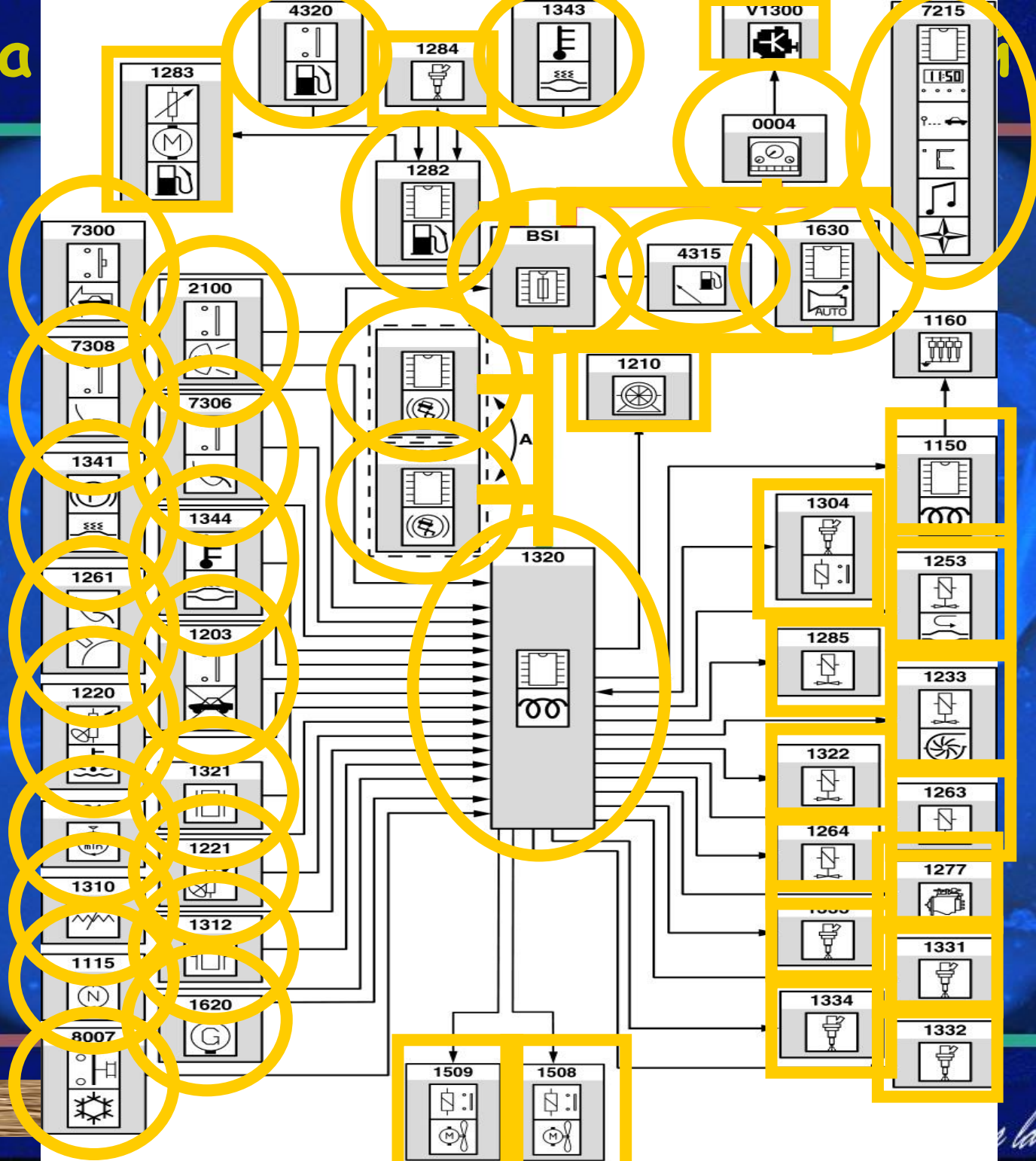
## Сажевый фильтр

В процессе регенерации происходит нагрев элементов системы выпуска отработавших газов до весьма высоких температур.

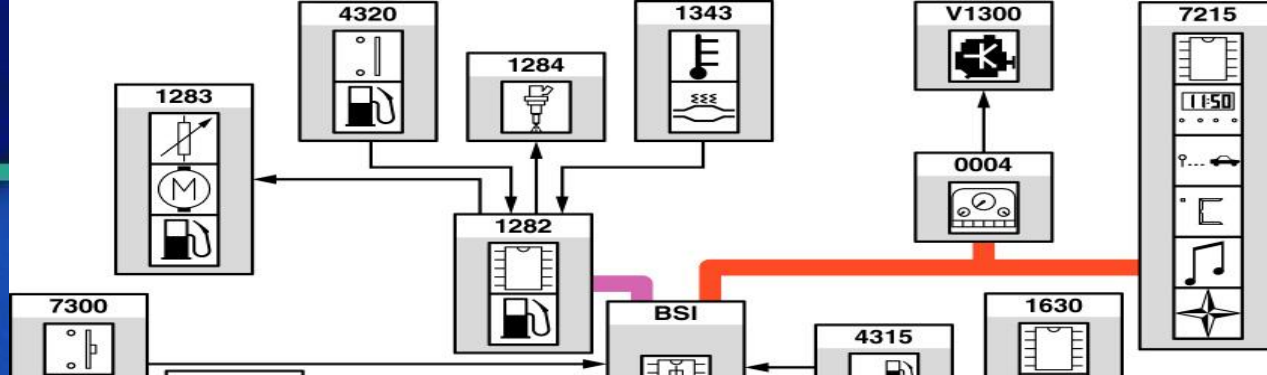
- ❄ Не находитесь вблизи выхлопной трубы.
- ❄ Трубопровод системы отвода выхлопных газов не должен контактировать с наконечником выхлопной трубы автомобиля.
- ❄ Зона производства работ должна быть чистой и свободной от посторонних предметов.
- ❄ Нижняя часть шасси автомобиля должна быть очищена от загрязнений.
- ❄ При демонтаже или установке сажевого фильтра рекомендуется работать в респираторе и защитных очках.

Система

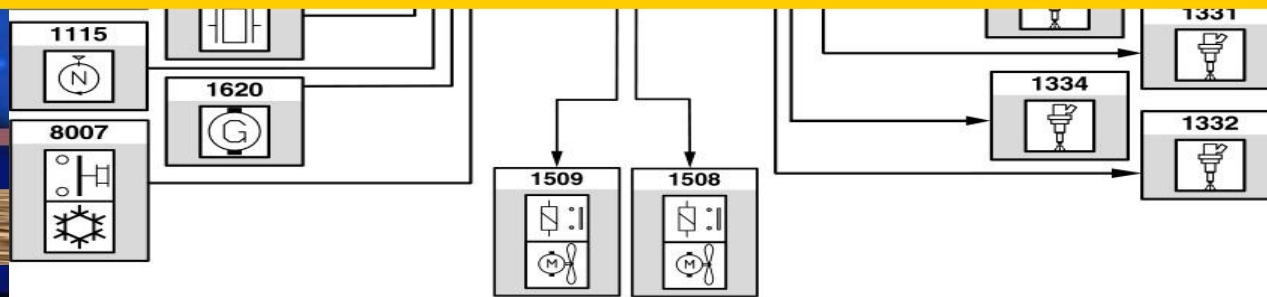
фильтр



la révélation des Talents



- ❄ Управление процессом впрыскивания дизельного топлива.
- ❄ Управление работой сажевого фильтра.
- ❄ Связь с другими компьютерами автомобиля.
- ❄ Самодиагностика и управление в аварийном режиме
- ❄ Включение сигналов оповещения водителя (посредством блока BSI).



# Система впрыскивания HDi и сажевый фильтр

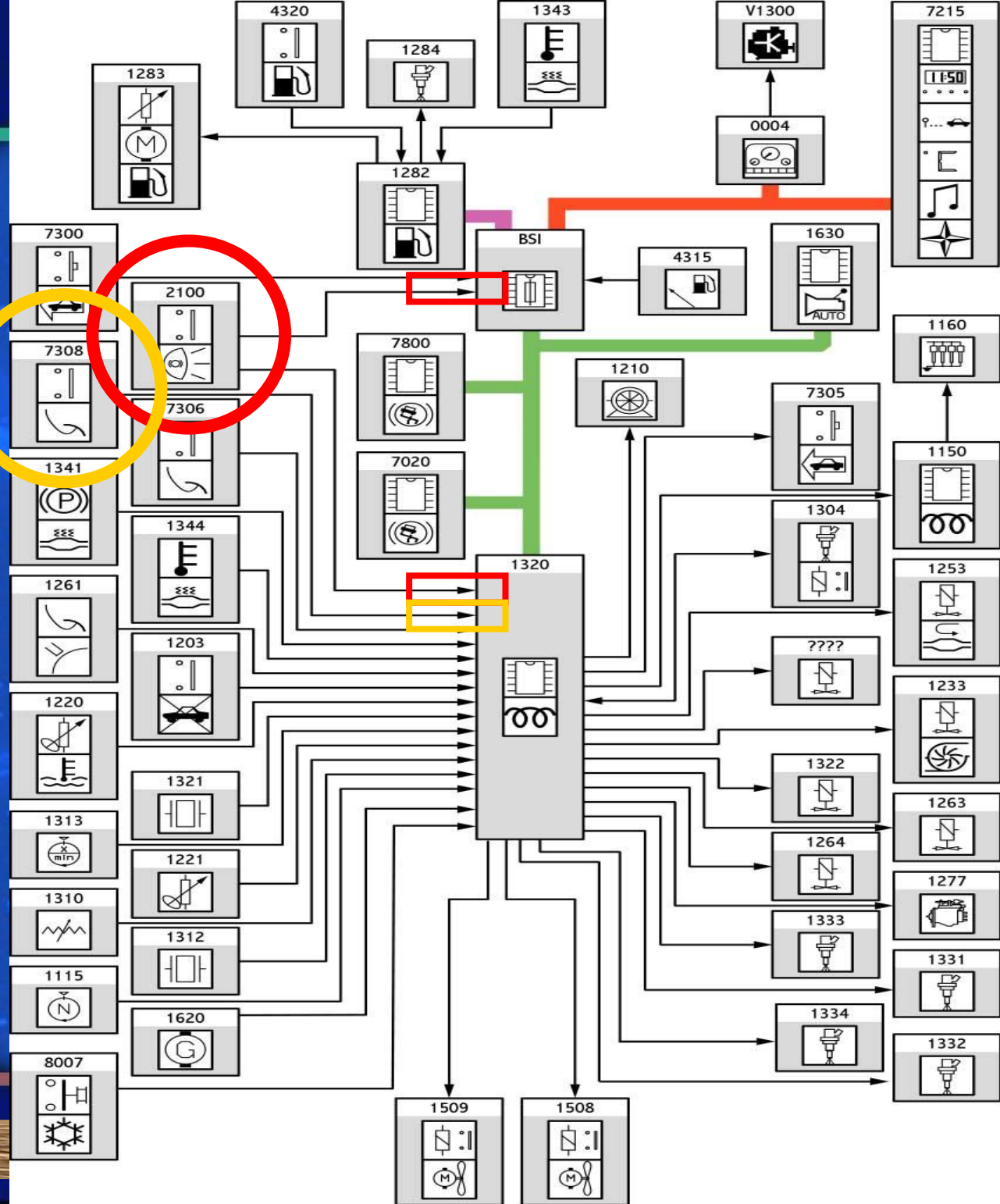
---

## Нововведение в функции учета намерений водителя:

Дублирующая система: наряду с контактом включения тормозных огней (2100) используется контакт тормозной педали (7308).

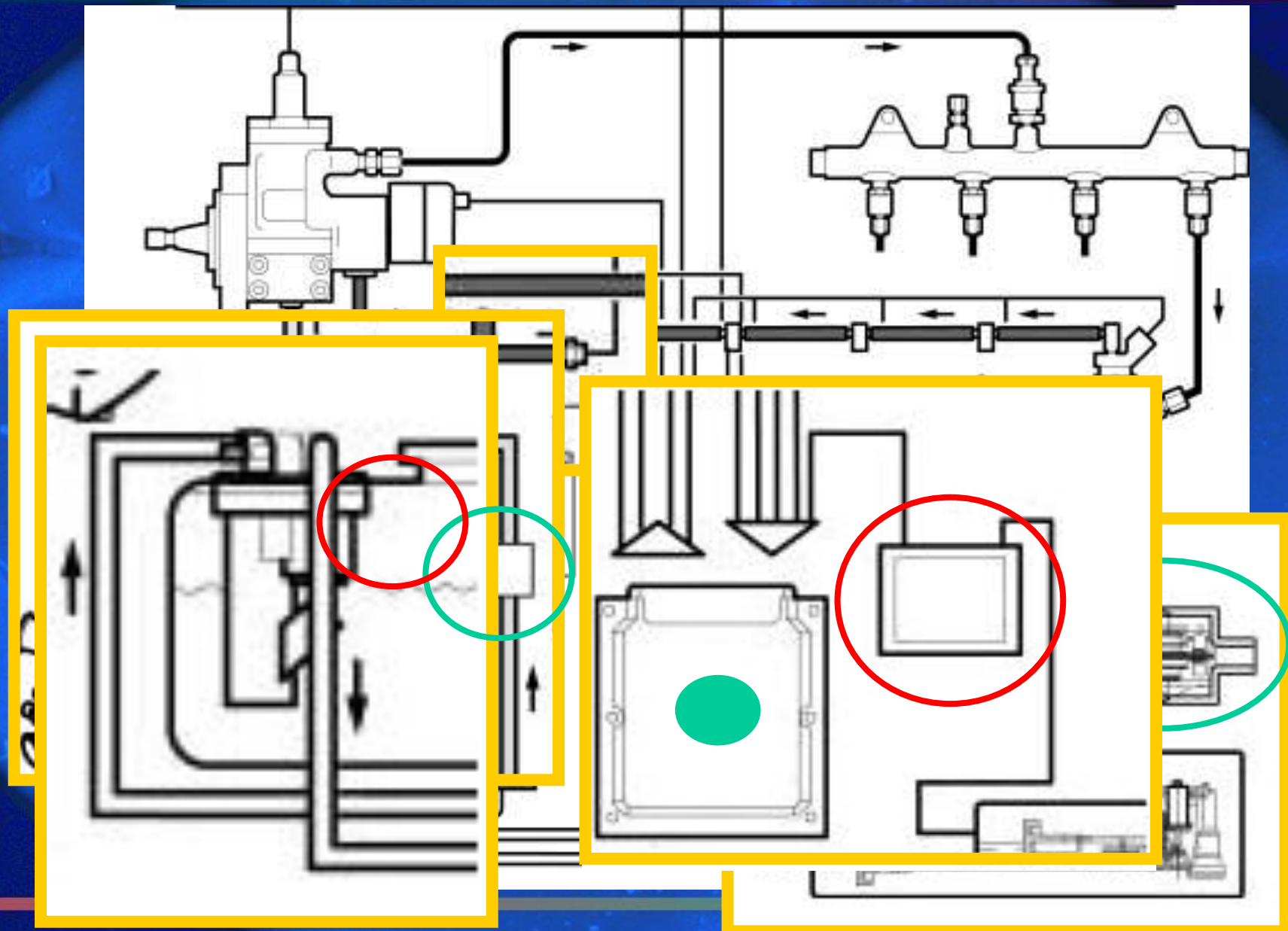
Система

фильтр



la révélation des Talents

# Система питания топливом



DEFI

*Pour la révélation des Talents*



# Система питания топливом

---

## Подогреватель топлива

Возможны два варианта:

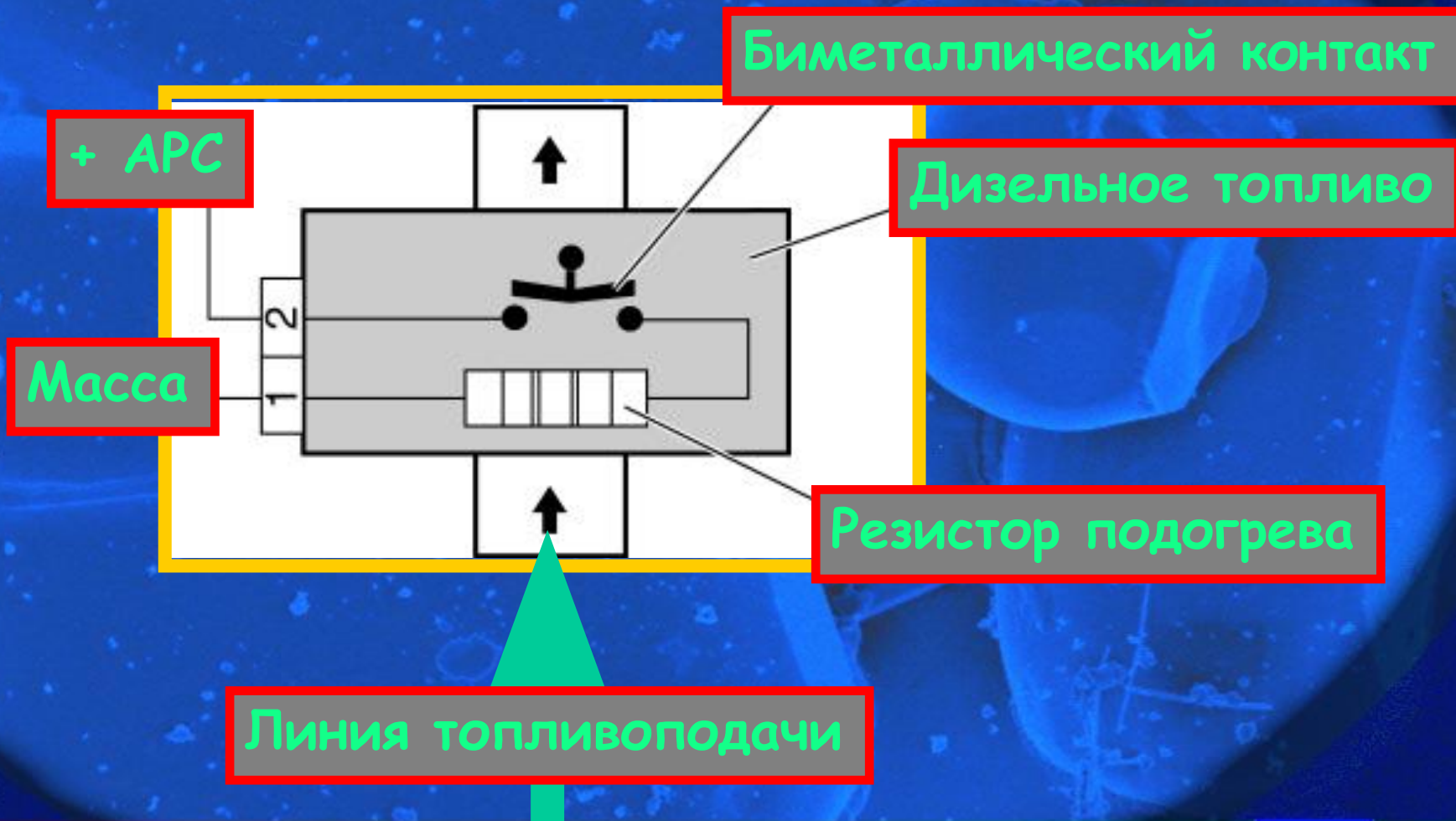
☀️ подача топлива от фильтра в подогреватель по дополнительному трубопроводу (по схеме, ранее применявшейся на автомобилях ПЕЖО 607 предыдущей модификации с двигателем DW10)

**ИЛИ**

☀️ новый электрический подогреватель (планируется установка на автомобили ПЕЖО 607 в будущем).

# Система питания топливом

## Электрический подогреватель (1276)



# Система питания топливом

---

## Топливный насос высокого давления

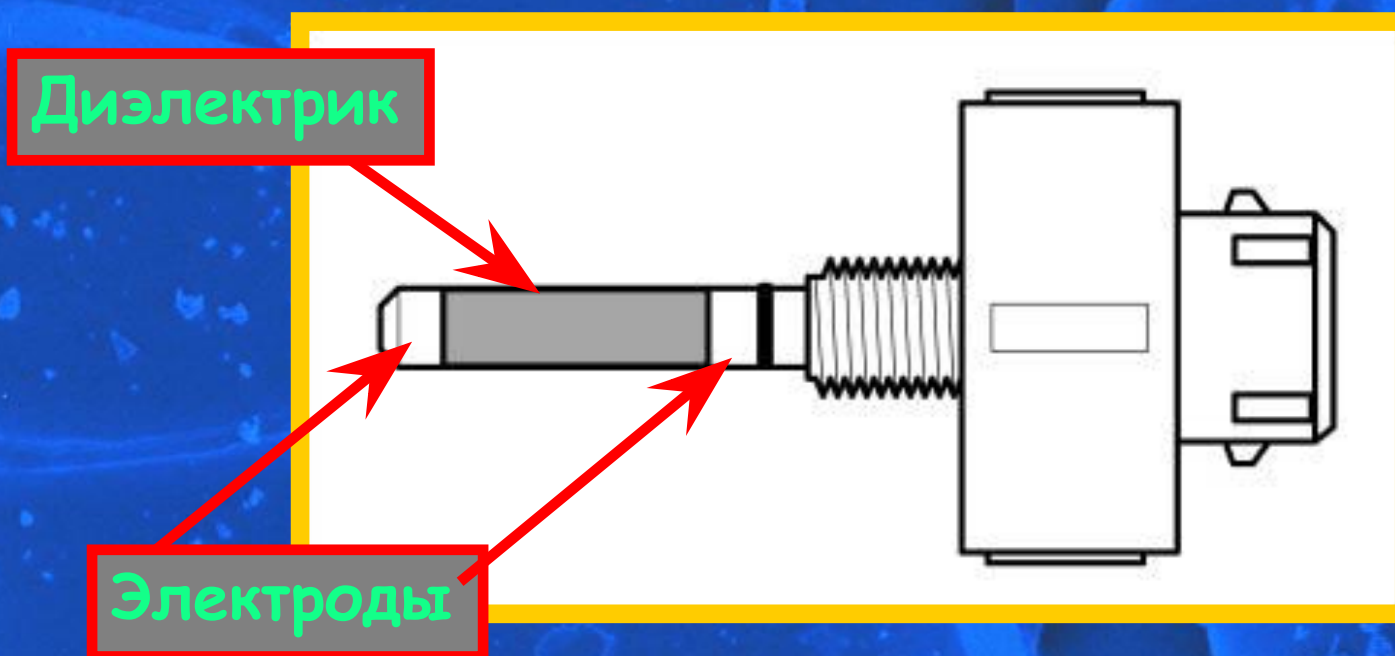
- ☀ Насос опознается по синей идентификационной табличке завода-изготовителя.

## Топливная рампа

- ☀ Датчик температуры топлива более не устанавливается на топливной рампе.

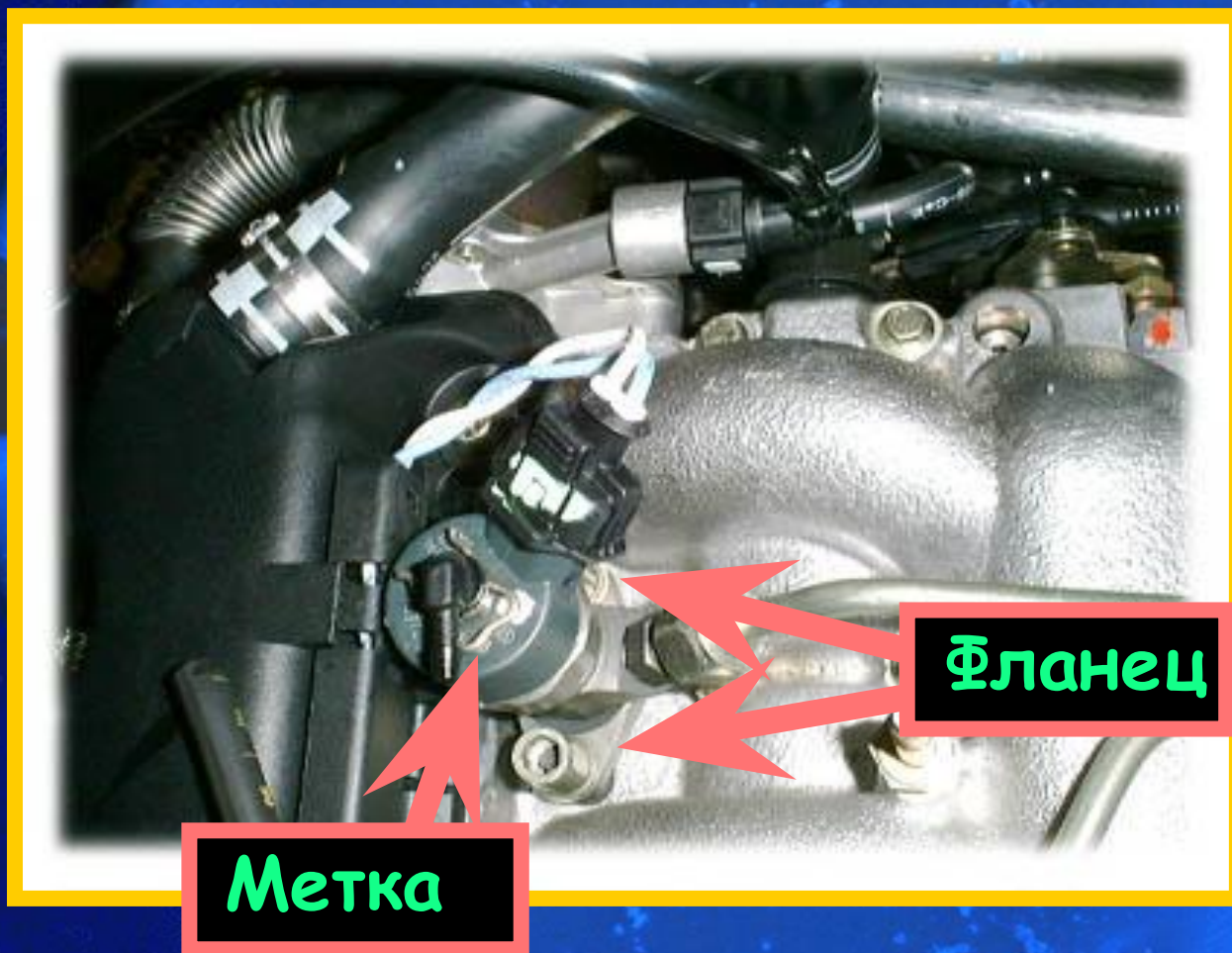
# Система питания топливом

## Датчик наличия воды в топливе (4050)



# Система питания топливом

## Форсунки (1331-1334)

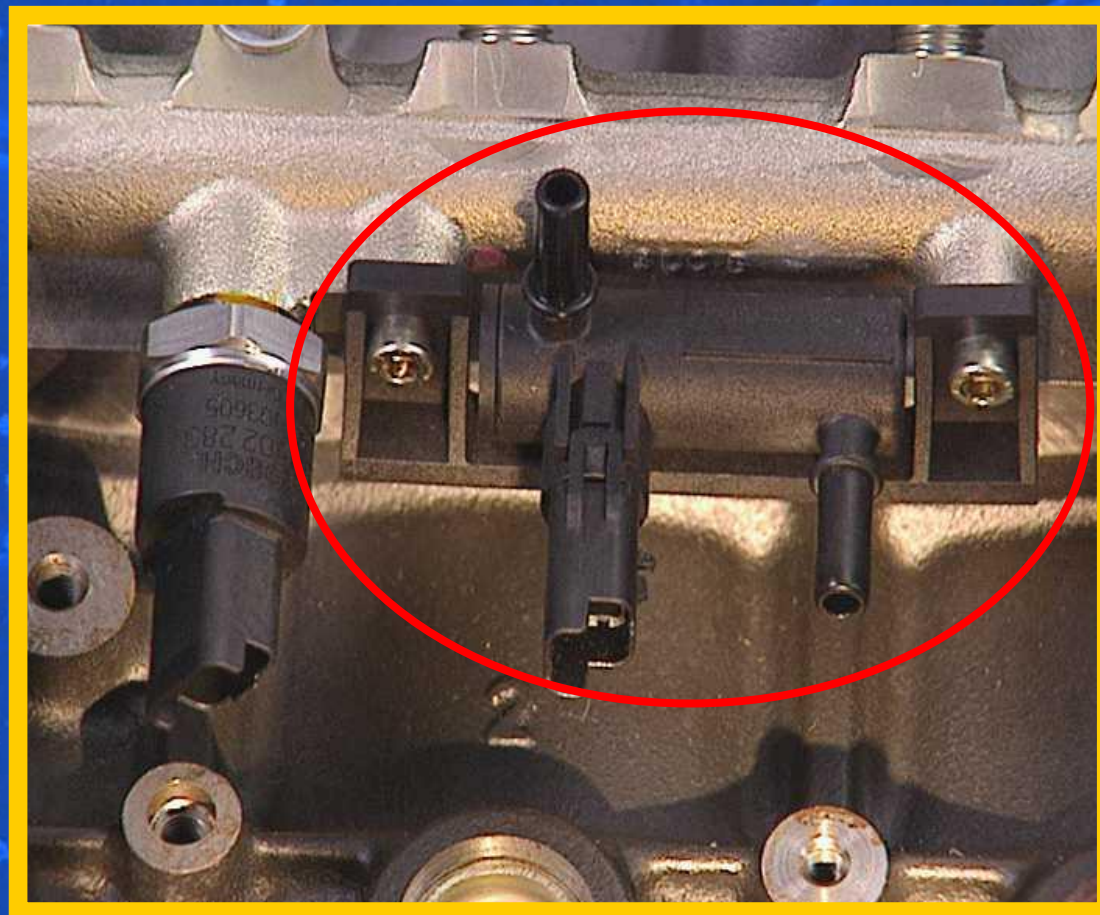


ИЛИ

Метка	Цвет
1	Зеленый
2	Белый
3	Синий

# Система питания топливом

## Датчик температуры топлива (1221)



# Система питания топливом

## Инерционный контактный датчик (1203)



# Система питания воздухом

Система состоит из:

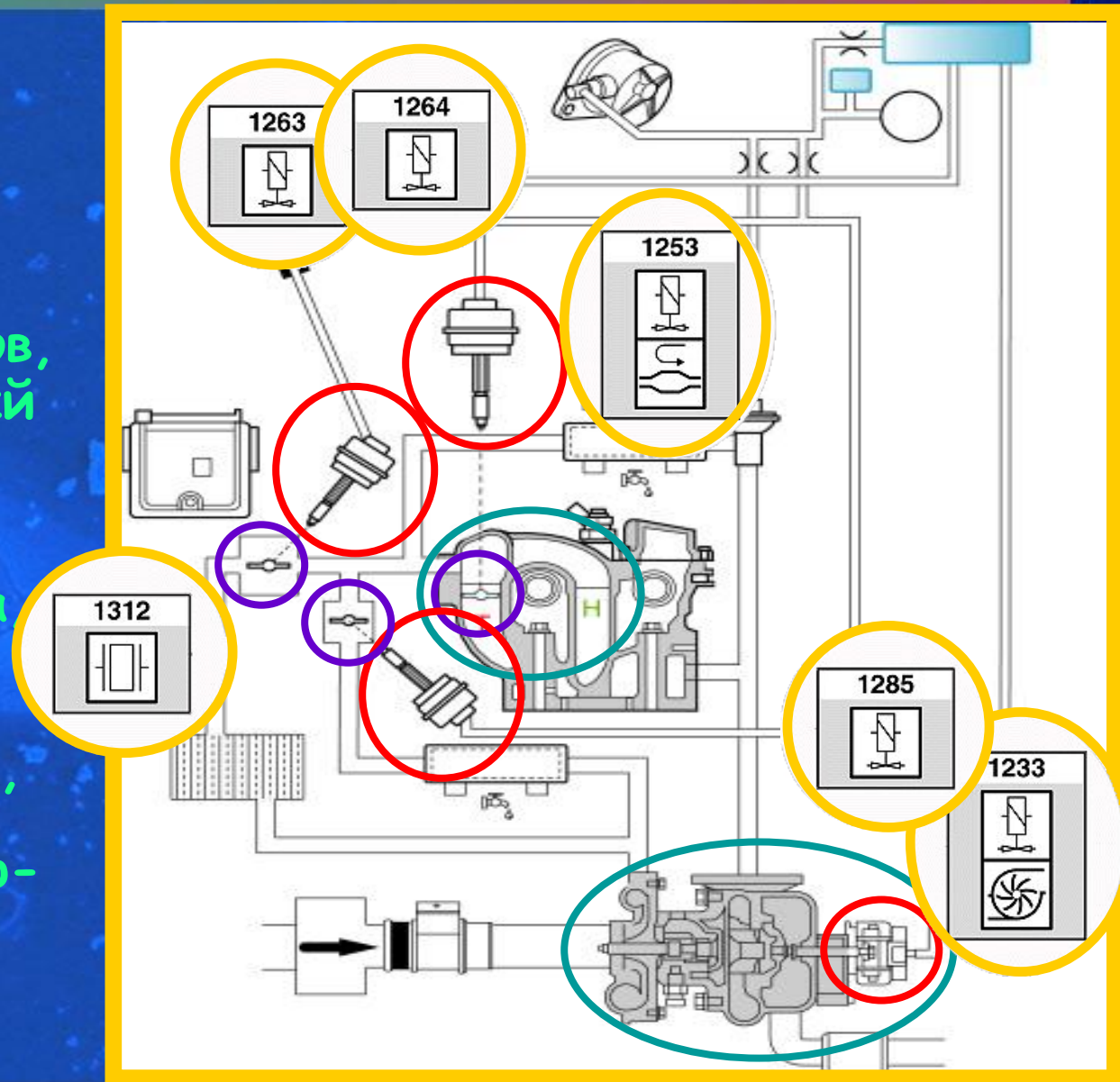
4-х клапанов (на один цилиндр),

двух впускных патрубков, образующих переменный вихревой поток,

впускной трубопровод с подогревателем воздуха

турбокомпрессор с изменяемой геометрией,

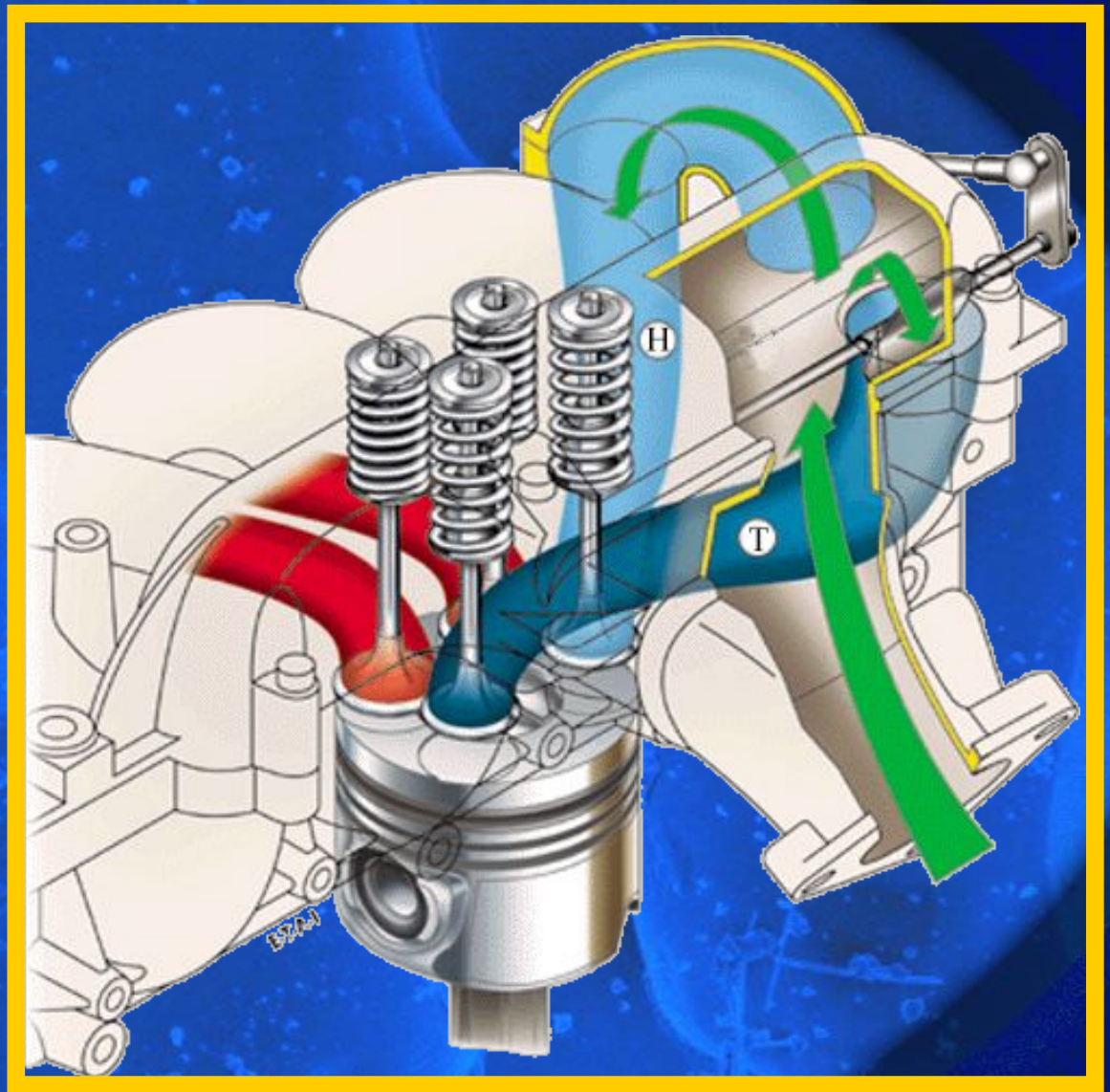
заслонка системы рециркуляции отработавших газов (EGR).





# Система питания воздухом

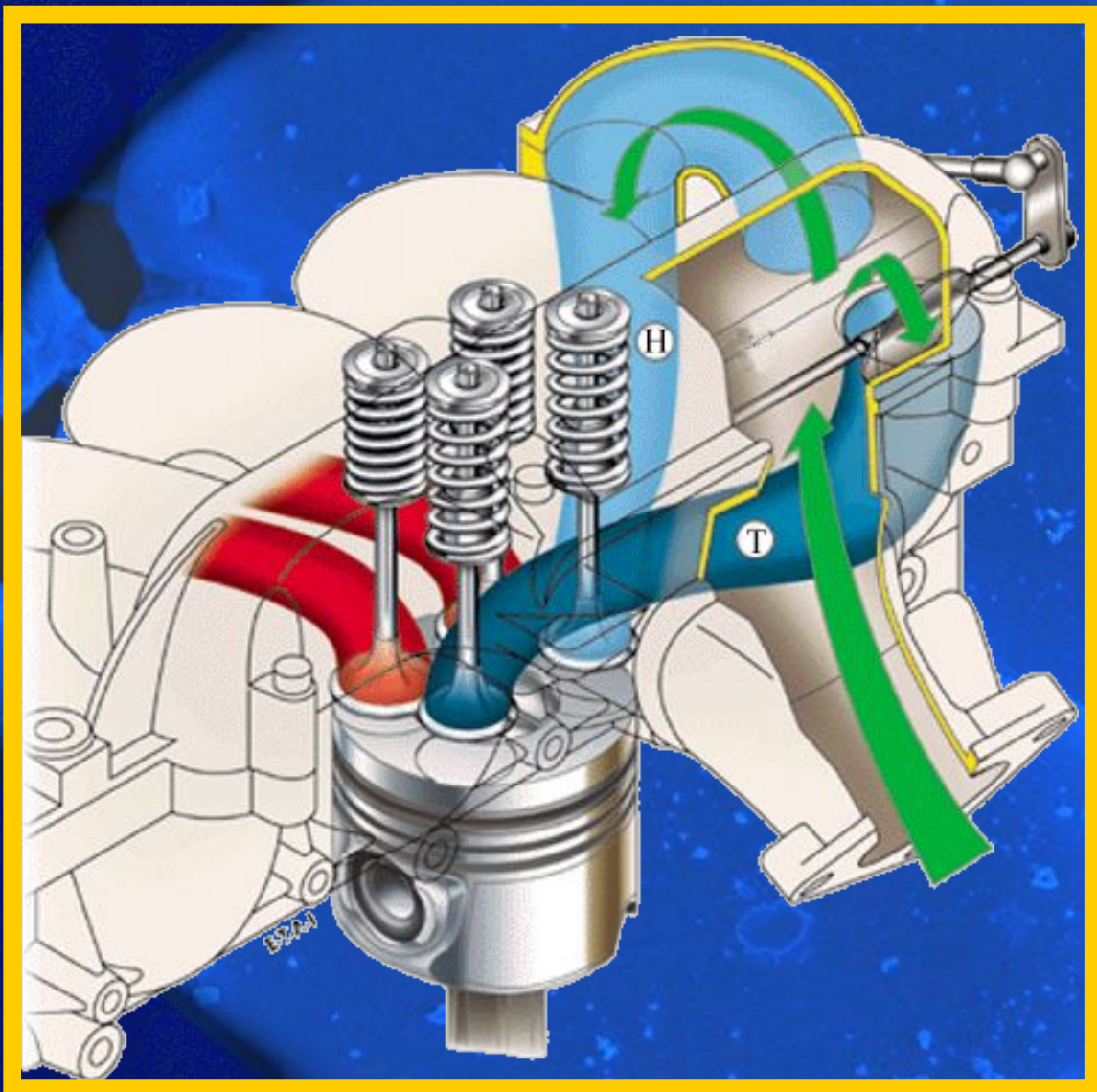
Образование  
переменного  
вихревого  
потока



**DÉFI**

*Pour la révélation des Talents*

# Система питания воздухом



## Переменный вихревой поток

Условия, при которых  
открываются заслонки:

Частота вращения вала  
двигателя не менее  
 $2100 \text{ мин}^{-1}$  при  $80^\circ\text{C}$ ,  
 $2500 \text{ мин}^{-1}$  при  $0^\circ\text{C}$ .

**И**

Расход впрыскиваемого  
топлива не менее  
40 мг за один цикл.

**DÉFI**

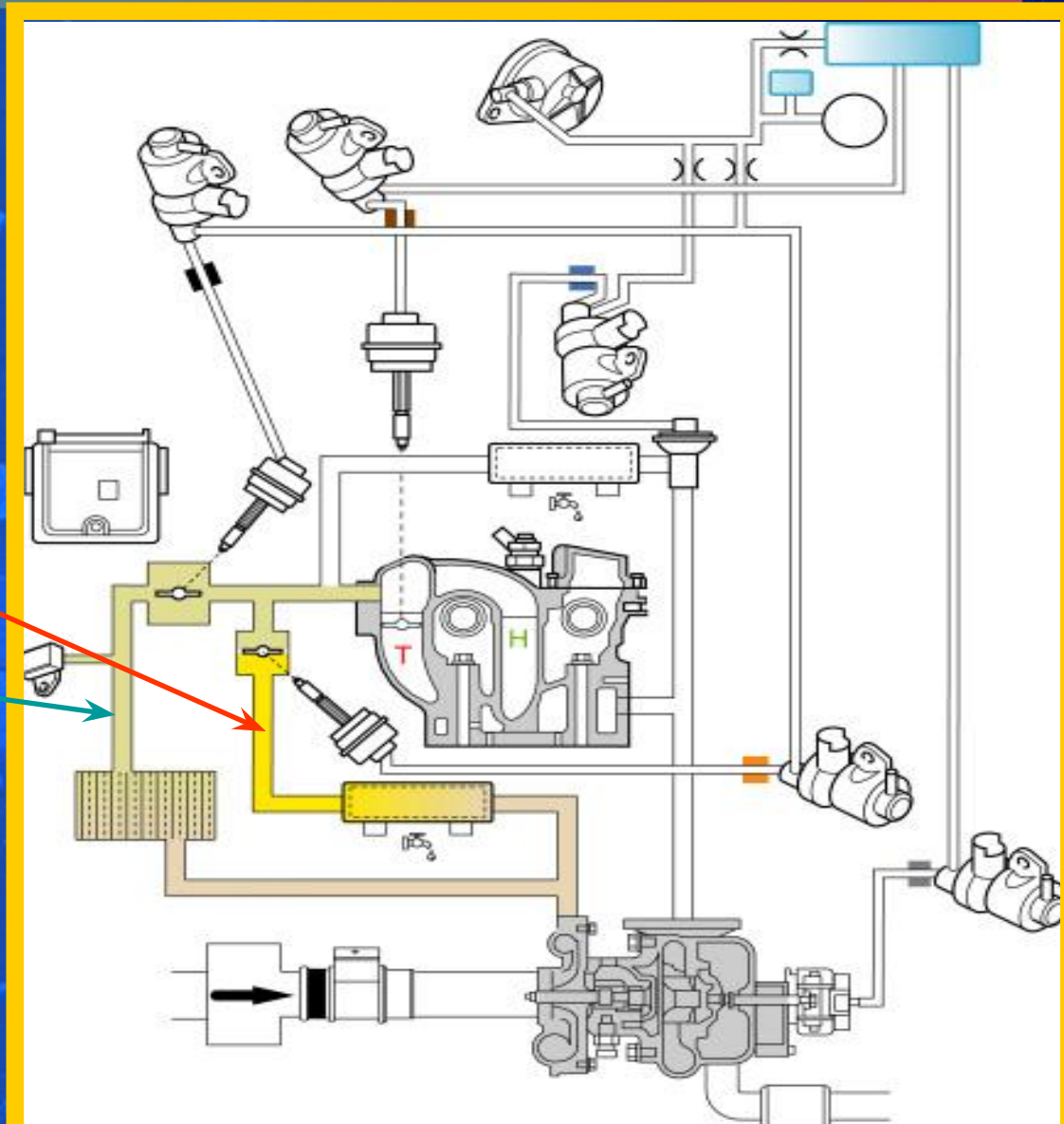
*Pour la révélation des Talents*

# Система питания воздухом

Воздух, сжатый в турбо-компрессоре, распределяется на два потока, проходящих:

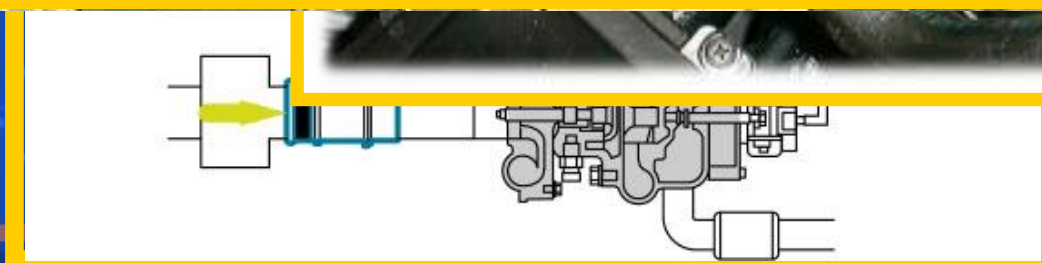
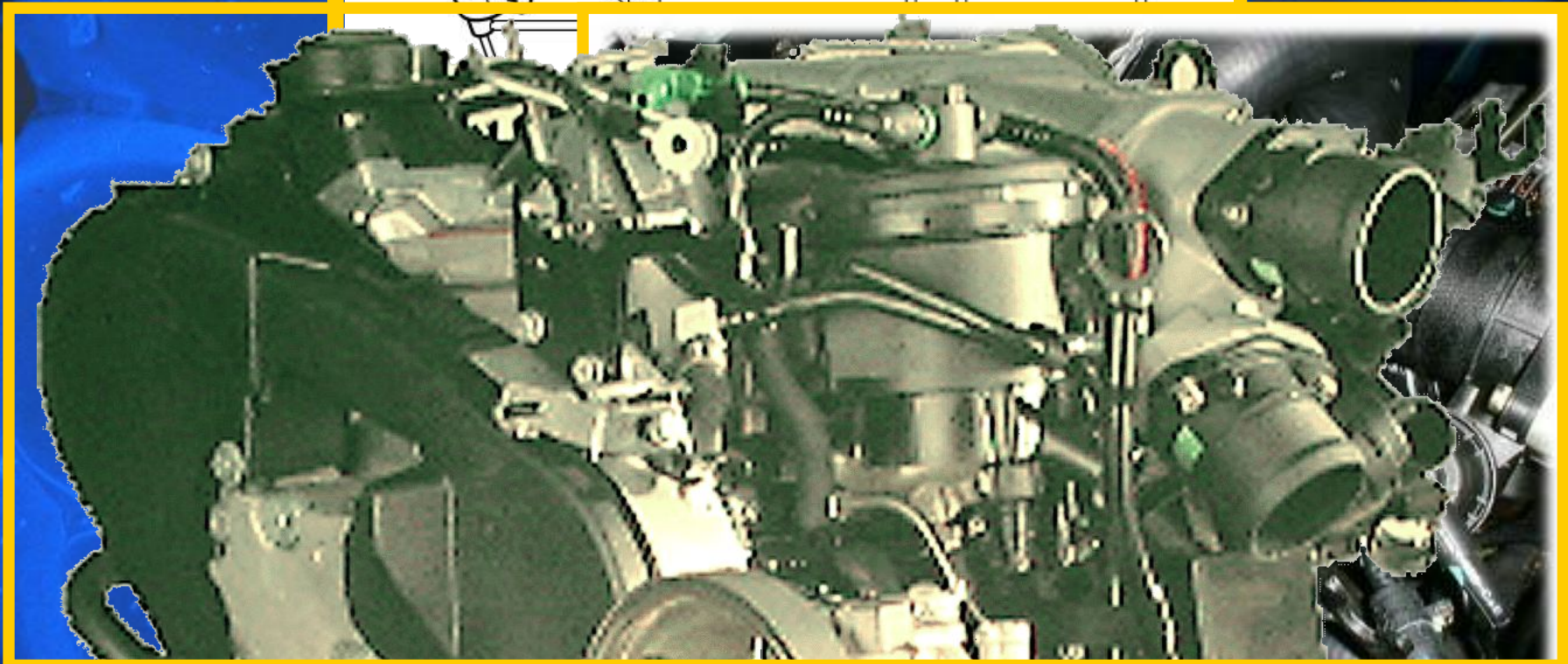
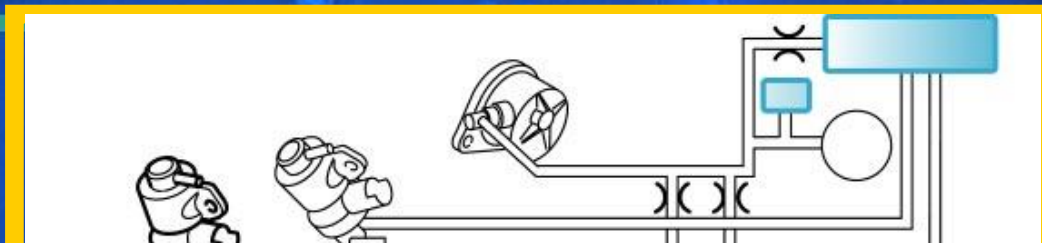
☀ через подогреватель,

☀ через охладитель.



# СИСТЕМА ПИТАНИЯ ВОЗДУХОМ

Система подогрева  
воздуха

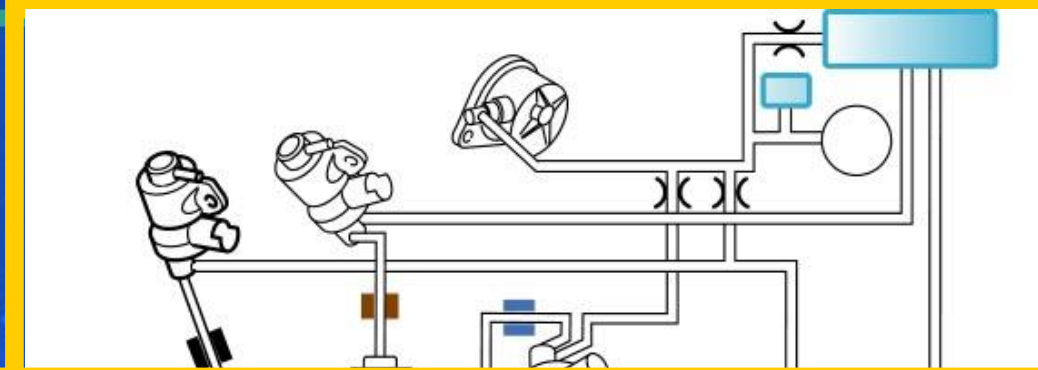


**DEFI**

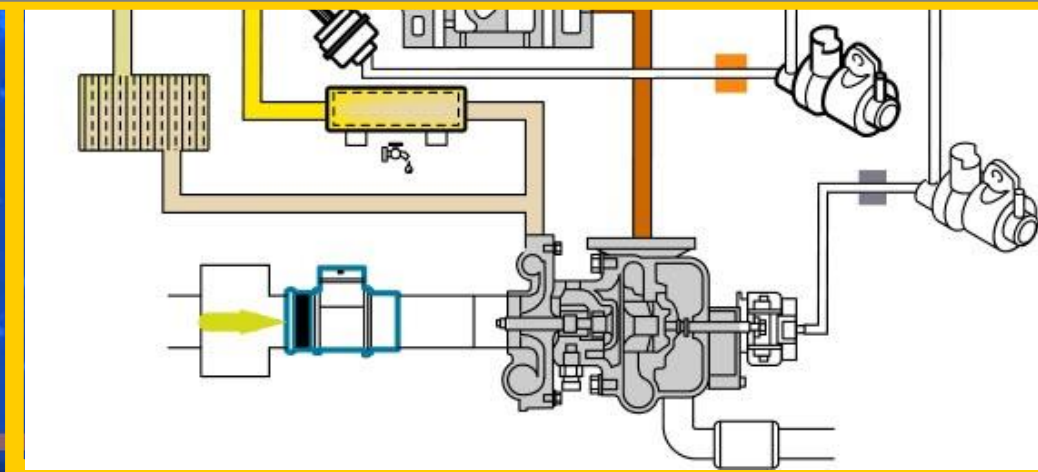
*Pour la révélation des Talents*

# Система питания воздухом

Система подогрева  
воздуха



Для определения необходимости подогрева воздуха в процессе регенерации сажевого фильтра, компьютер управления двигателем учитывает температуру поступающего воздуха (датчик 1310).



DEFI

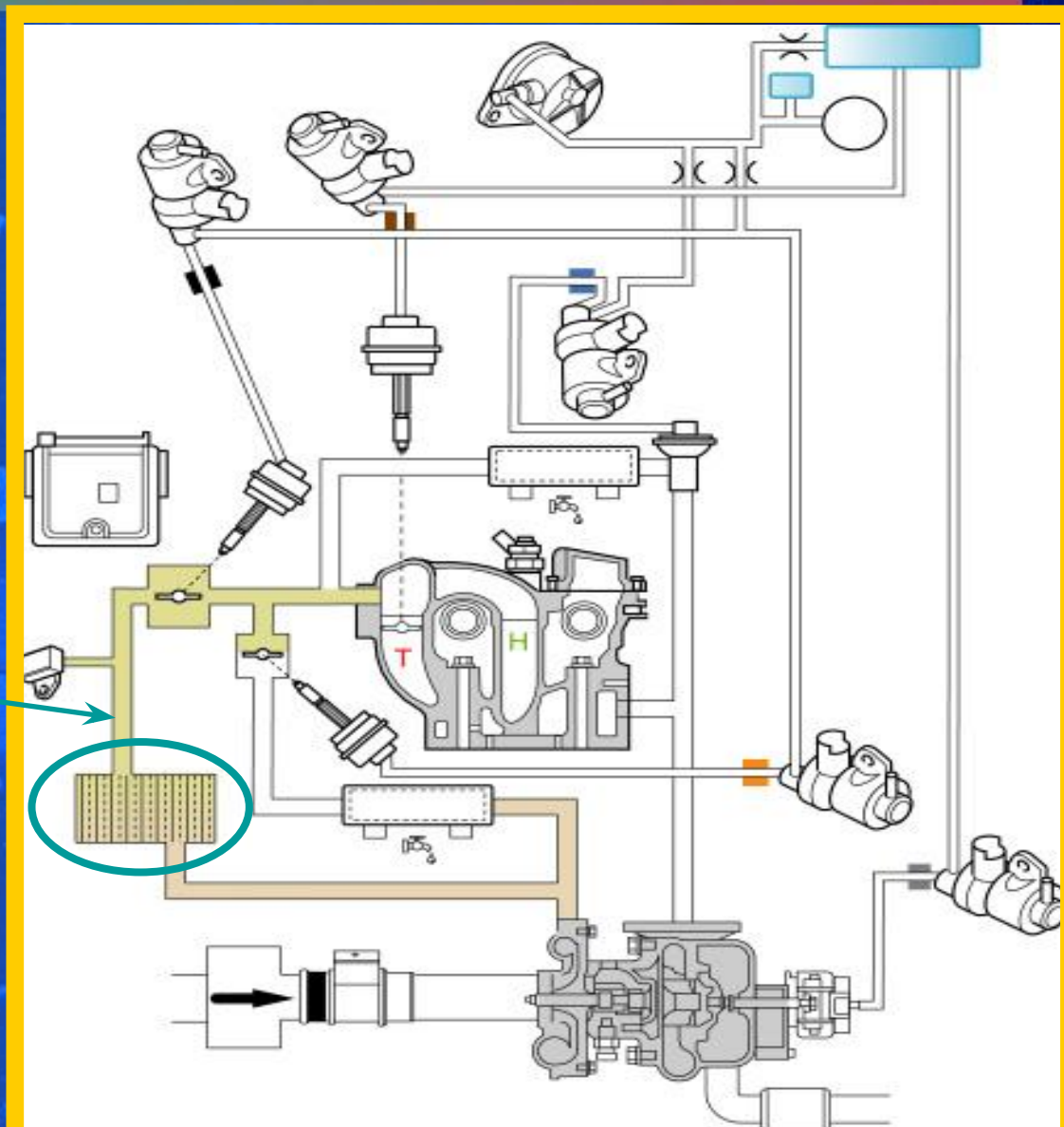
*Pour la révélation des Talents*

# Система питания воздухом

Воздух, сжатый в турбо-компрессоре, распределяется на два потока, проходящих:

☀️ через подогреватель,

☀️ через охладитель.

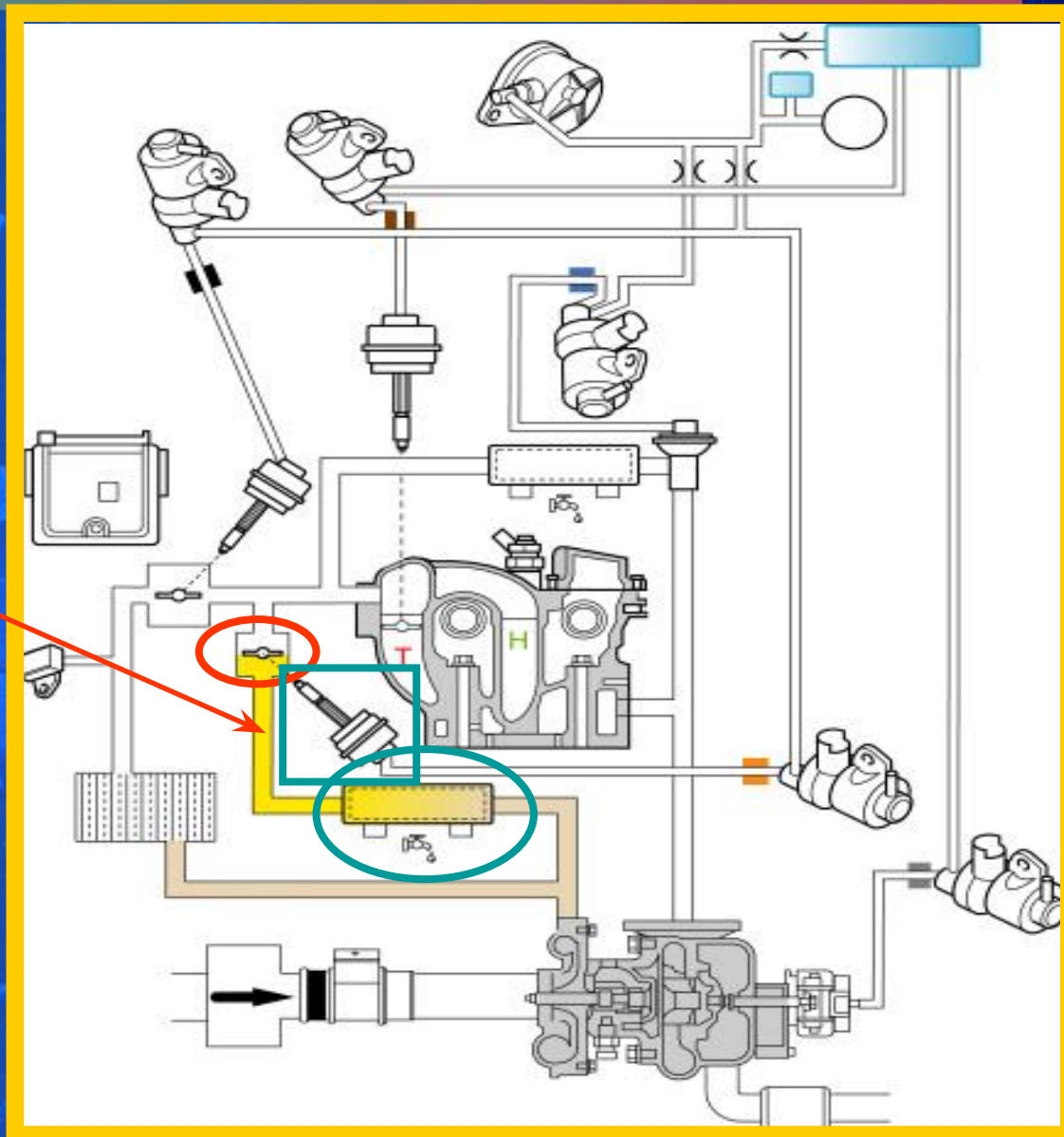


# Система питания воздухом

Воздух, сжатый в турбо-компрессоре, распределяется на два потока, проходящих:

☀ через подогреватель,

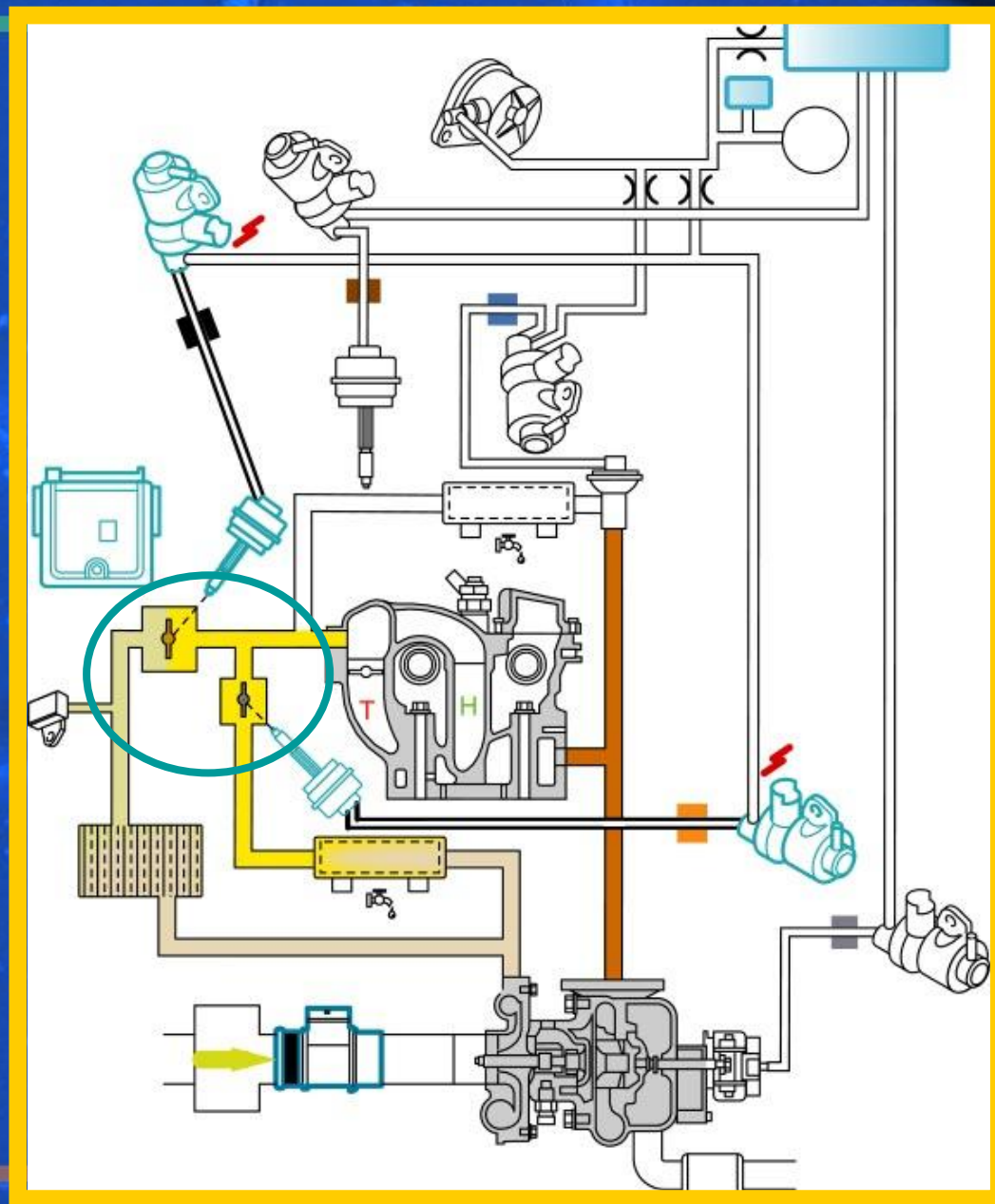
☀ через охладитель.



# Система питания воздухом

Система подогрева воздуха

Малая нагрузка двигателя



ПОЛНЫЙ  
подогрев

DEFI

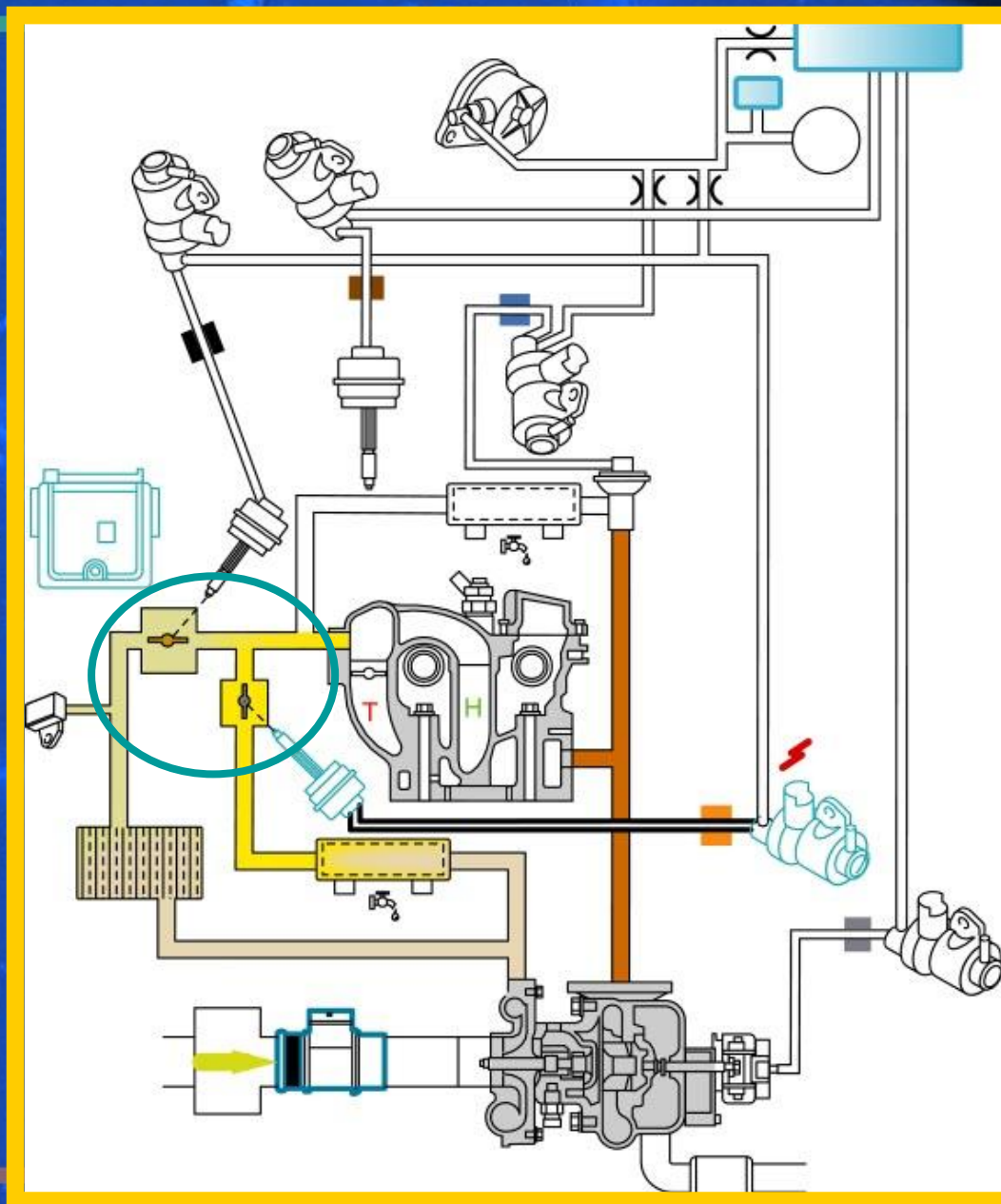
*Pour la révélation des Talents*



# Система питания воздухом

Система подогрева воздуха

Средняя нагрузка двигателя



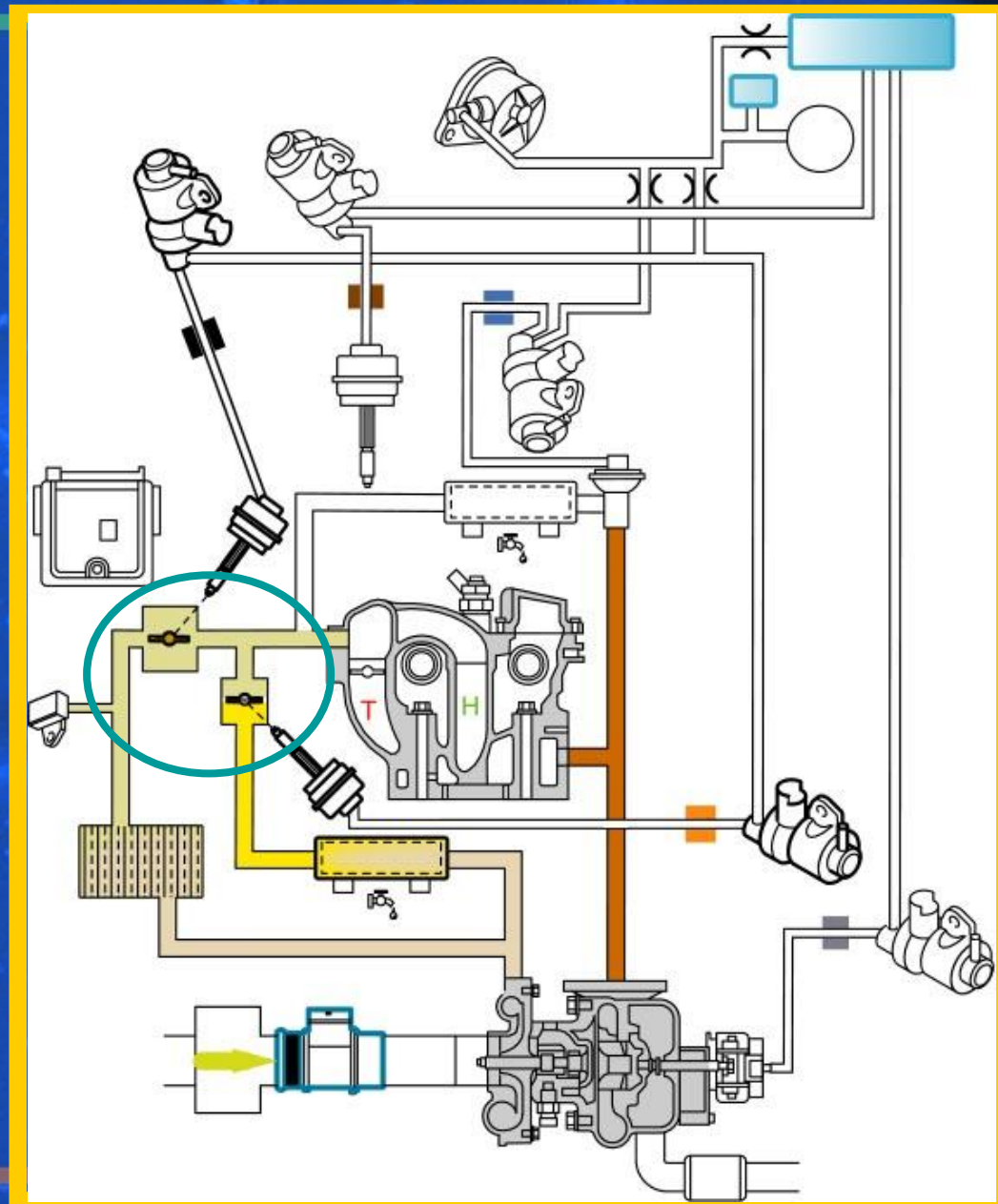
ЧАСТИЧНЫЙ  
подогрев



*Pour la révélation des Talents*

# Система питания воздухом

Система подогрева воздуха



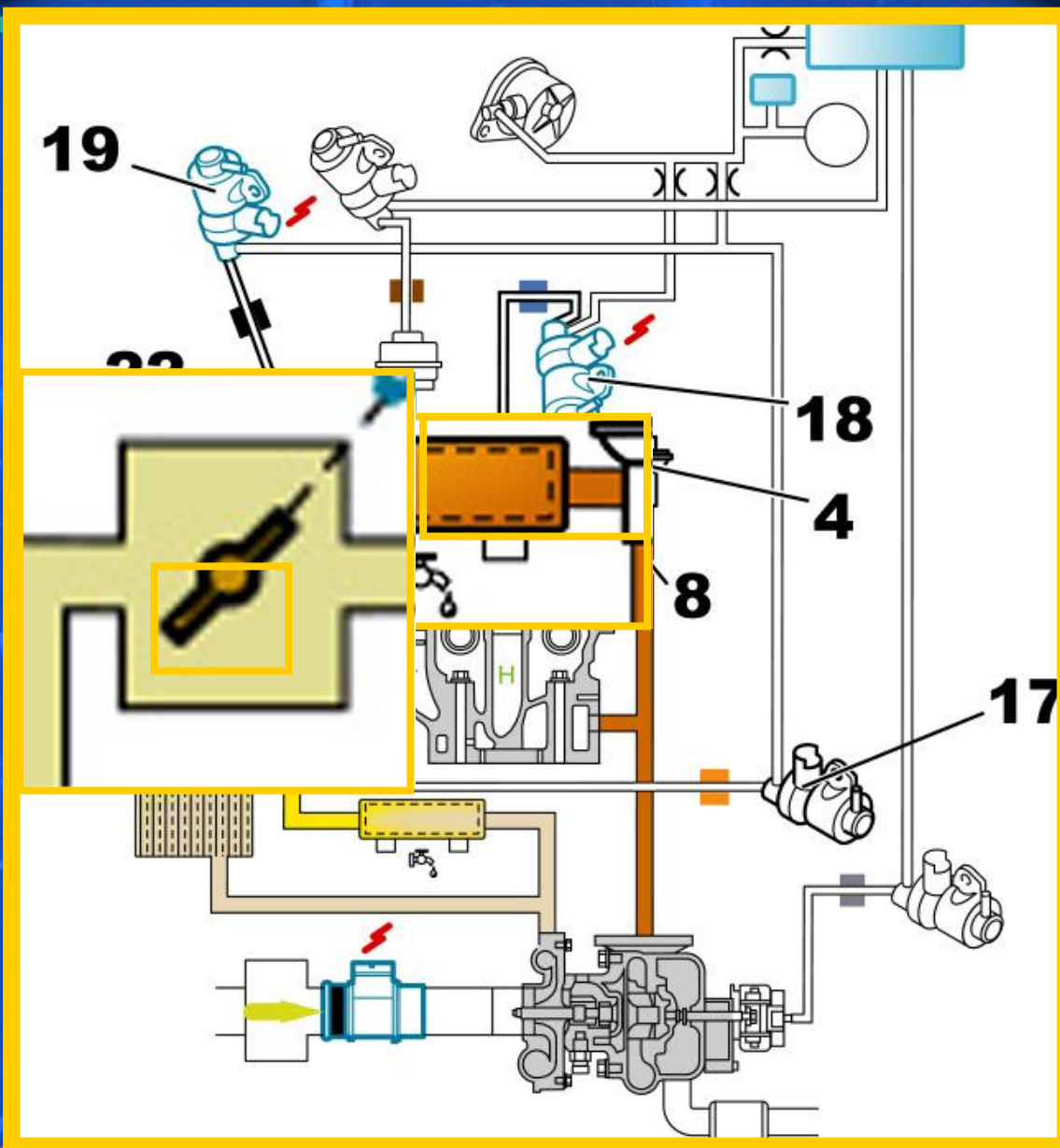
Максимальная нагрузка двигателя

Подогрева  
НЕТ

DEFI

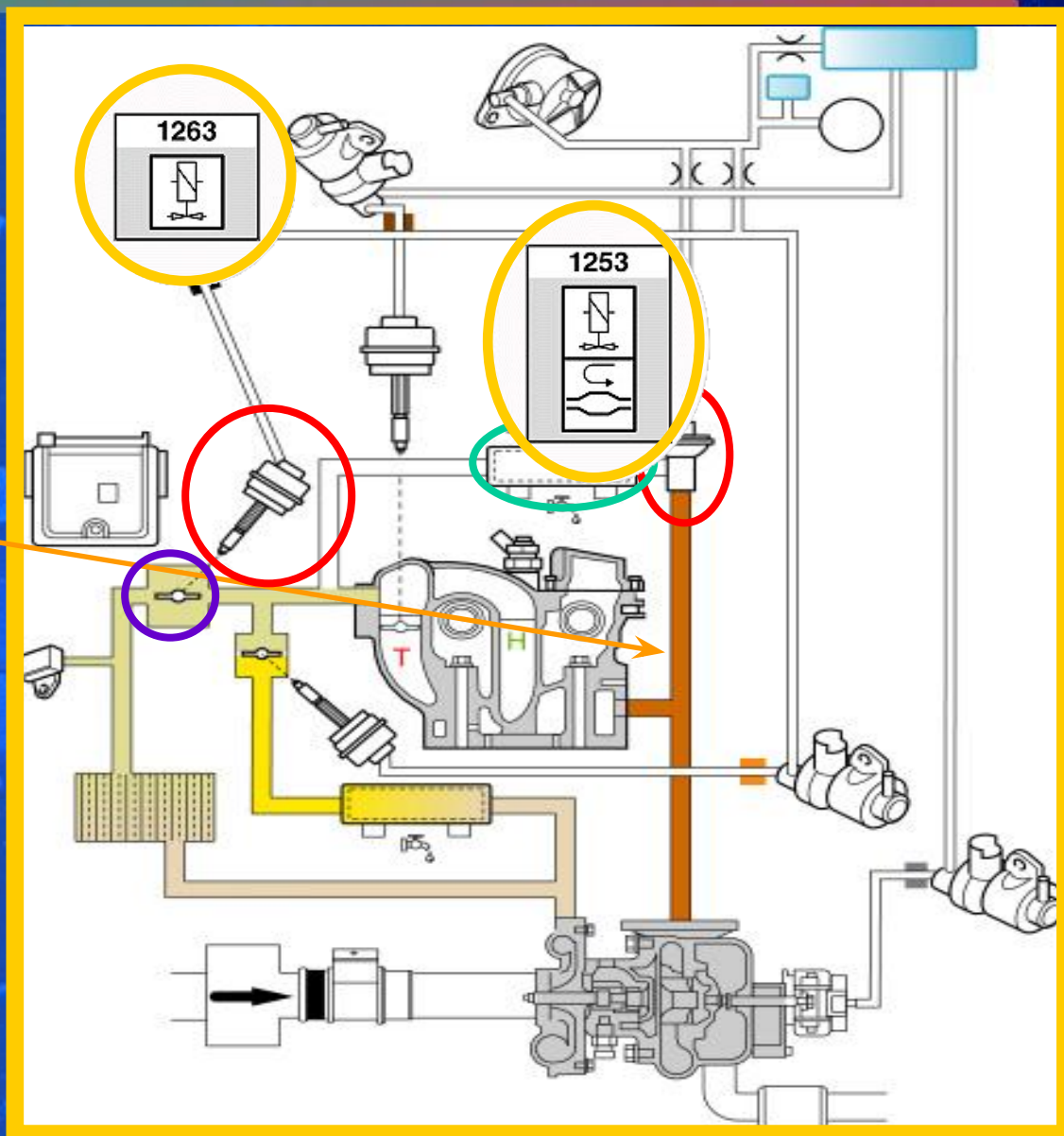
*Pour la révélation des Talents*

# Система питания воздухом

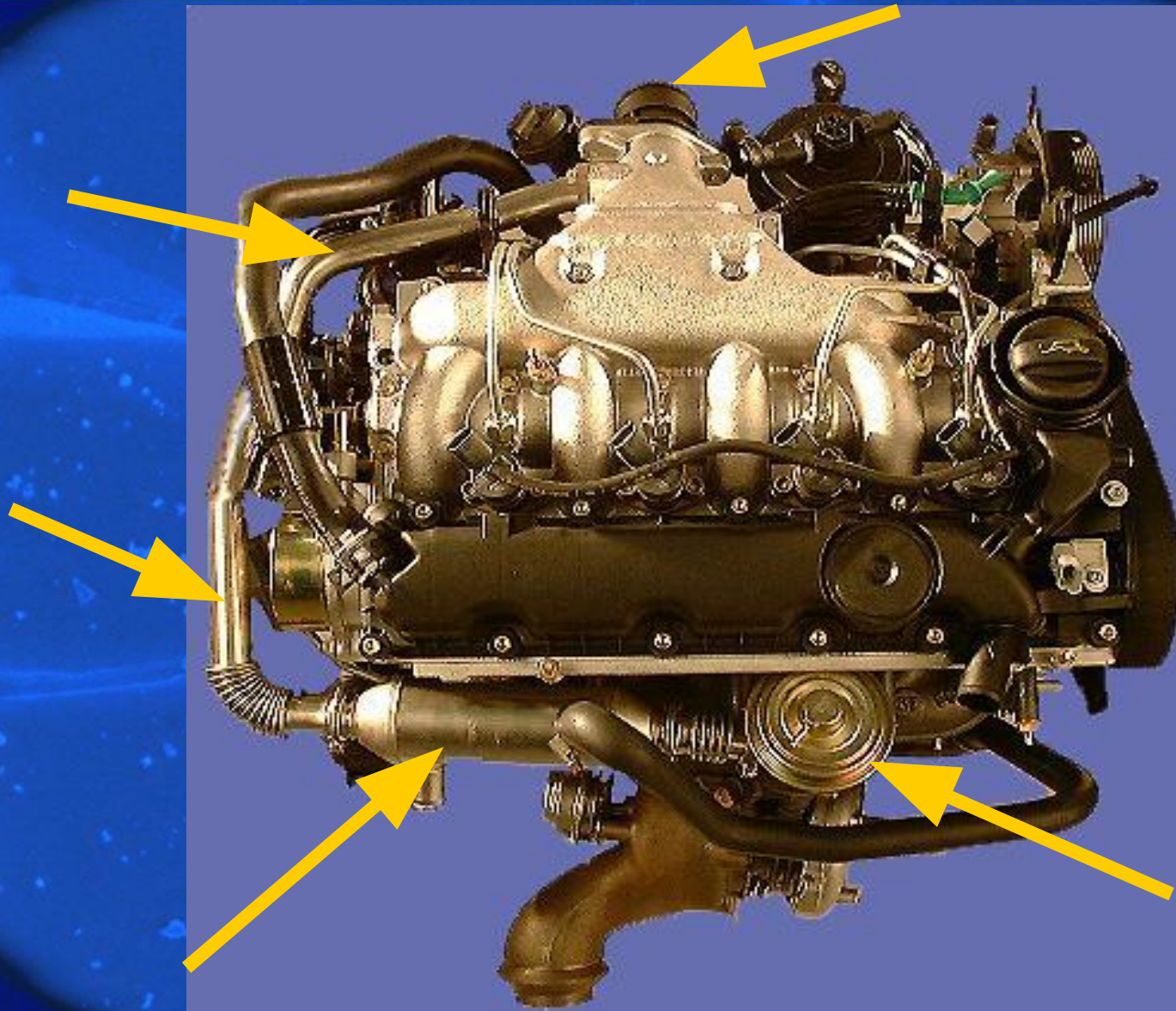


# Система питания воздухом

Трубопровод системы рециркуляции отработавших газов (EGR)



# Система питания воздухом



Как и для двигателя DW10, система рециркуляции отработавших газов EGR работает по замкнутому циклу в режиме, который зависит от расхода воздуха, поступающего в двигатель.

Компьютер 1320 определяет теоретический расход воздуха, основываясь на следующих данных:

- ☀ частота вращения вала двигателя (1313),
- ☀ нагрузка на двигатель (1261),
- ☀ температура воздуха (1310).

В зависимости от теоретического (расчетного) расхода воздуха компьютер управления двигателем:

- ☀ определяет коэффициент рециркуляции отработавших газов,
- ☀ управляет электромагнитными клапанами системы EGR.

Компьютер управляет электромагнитным клапаном системы EGR таким образом, чтобы действительный коэффициент рециркуляции был равен теоретическому.

# Система питания воздухом

# Система EGR

Работа по  
замкнутому  
циклу

Частота вращения  
Атмосферное давление  
Температура воздуха

Компьютер  
управления  
двигателем

Расходо  
мер

Нагрузка  
Частота вращения  
Температура  
охлаждающей  
жидкости и воздуха  
Регенерация

Электроклапаны:  
- клапан EGR,  
- заслонка EGR

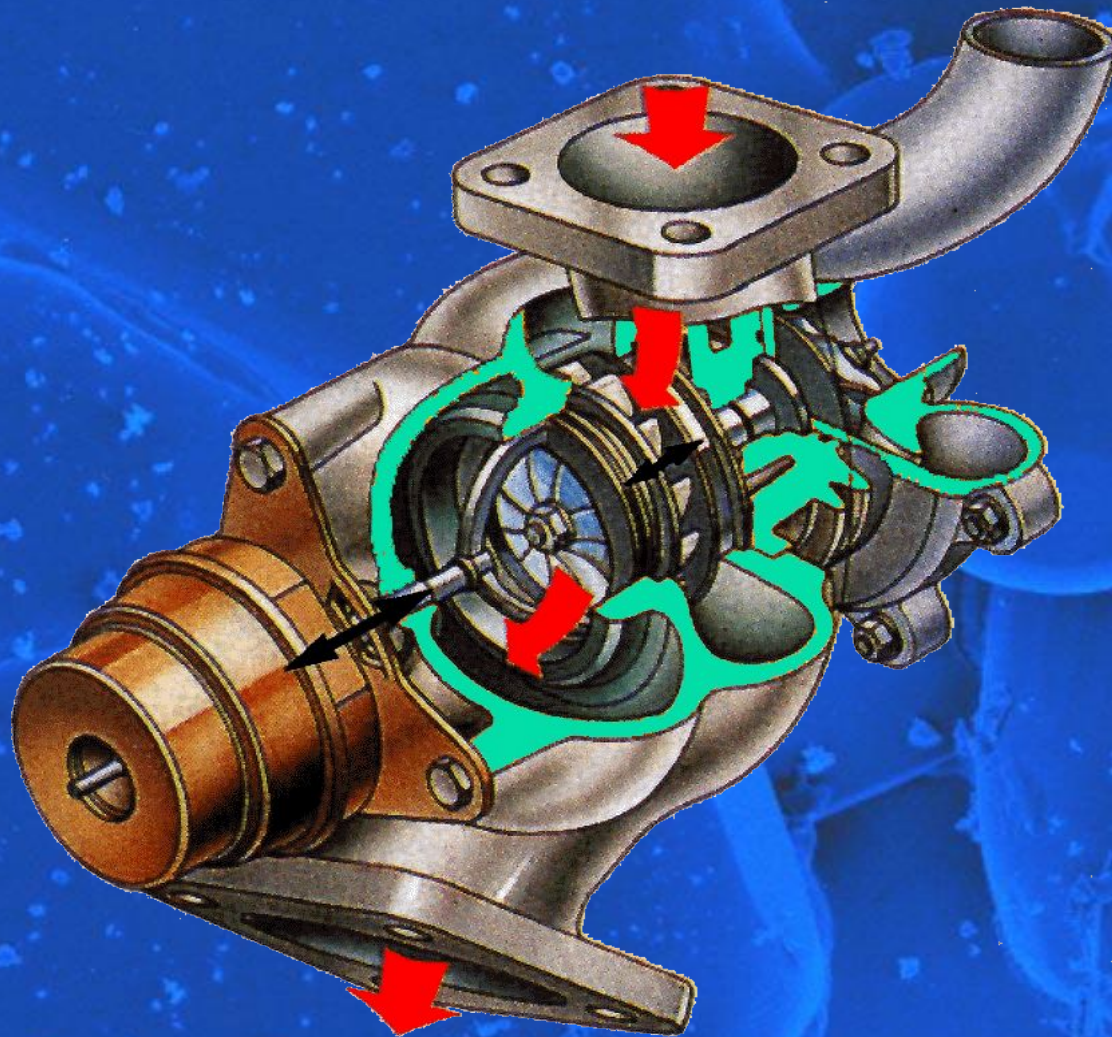
В  
П  
У  
С  
К

DEFI

*Pour la révélation des Talents*

# Система питания воздухом

## Турбокомпрессор с изменяемой геометрией



**DÉFI**

*Pour la révélation des Talents*



# Система питания воздухом

## Регулирование давления наддува

### « Регулируемый » режим

Компьютер

Давление наддува определяется в зависимости от частоты вращения вала двигателя и количества впрыскиваемого топлива.

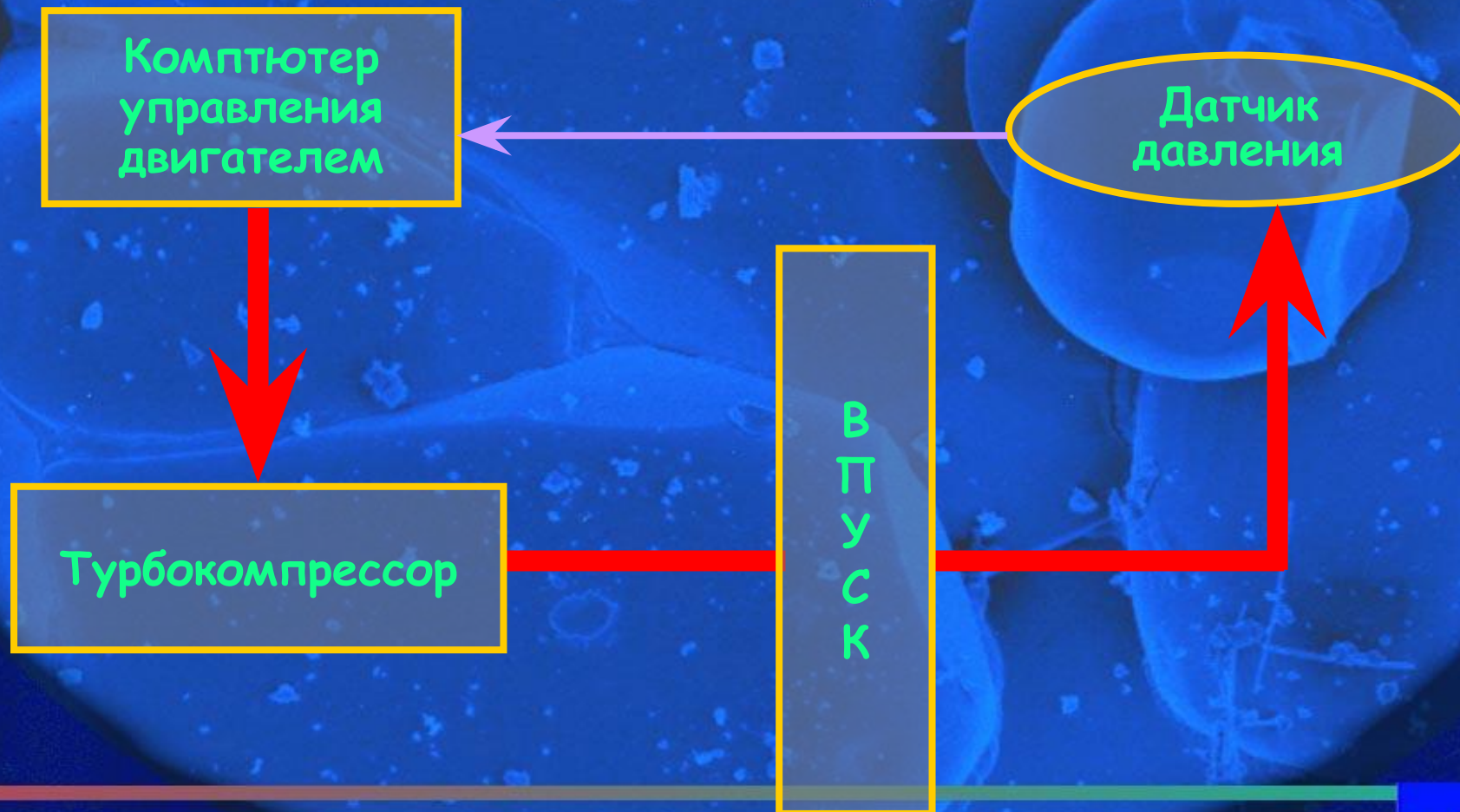
Турбокомпрессор

В  
П  
У  
С  
К

# Система питания воздухом

## Регулирование давления наддува

« Управляемый » режим



# Система питания воздухом

## Регулирование давления наддува

### « Безопасный » режим

С целью избежать повреждения турбокомпрессора, максимальное давление наддува незначительно уменьшается в следующих случаях:

- ✿ при высоте над уровнем моря, превышающей 500 м,
- ✿ при температуре воздуха на входе во впускной коллектор, превышающей 28°C.

# Система питания воздухом

## Система управления



# Система питания воздухом

## Система управления

Электромагнитные клапаны  
пропорционального действия



Регулирование давления наддува (трубопровод с серой меткой)

Клапан EGR (трубопровод с синей меткой)

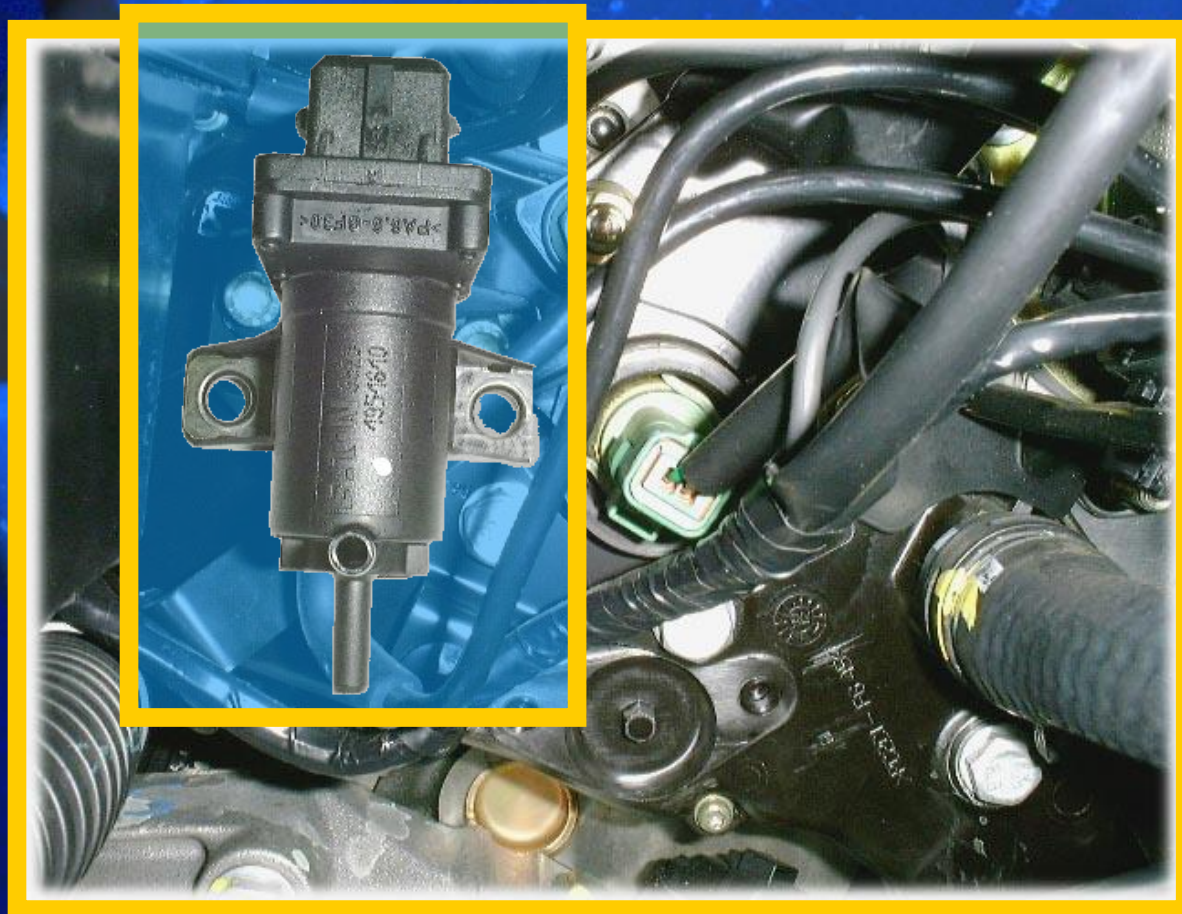
Заслонка EGR (трубопровод с оранжевой меткой)

Заслонка подогревателя (трубопровод с синей меткой)

# Система питания воздухом

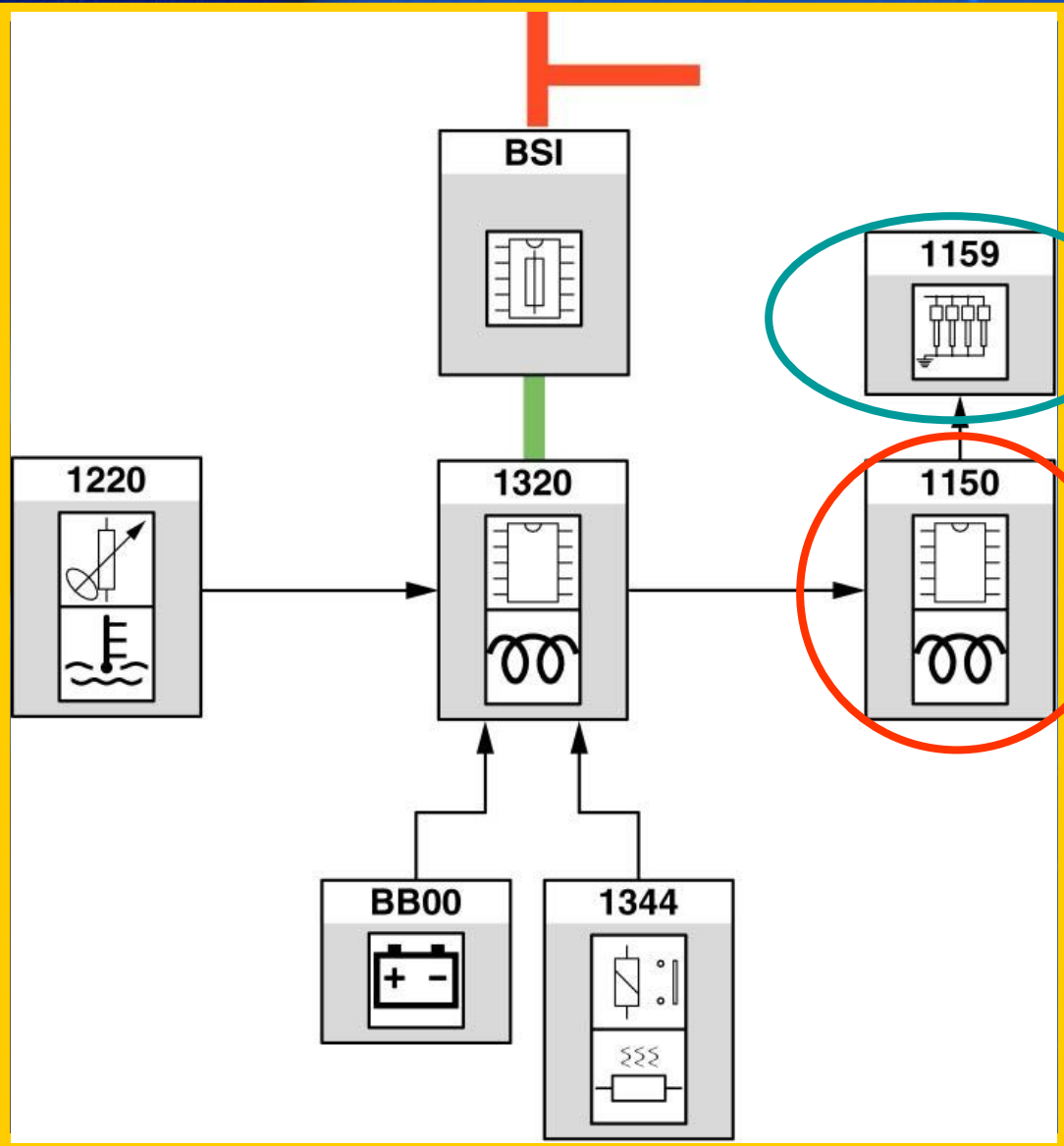
## Система управления

### Двухпозиционные обратные клапаны



Управляющий  
трубопровод системы  
вихревого потока  
(коричневая метка).

# Предпусковой и последующий подогрев



Подогрев:  
предварительный:

$t^{\circ}$ охл. жидк.	Время подогрева, с
$-25^{\circ}\text{C}$	15
$-10^{\circ}\text{C}$	5
$0^{\circ}\text{C}$	0,5
$18^{\circ}\text{C}$	0,5

последующий:

120 с

Исключения:

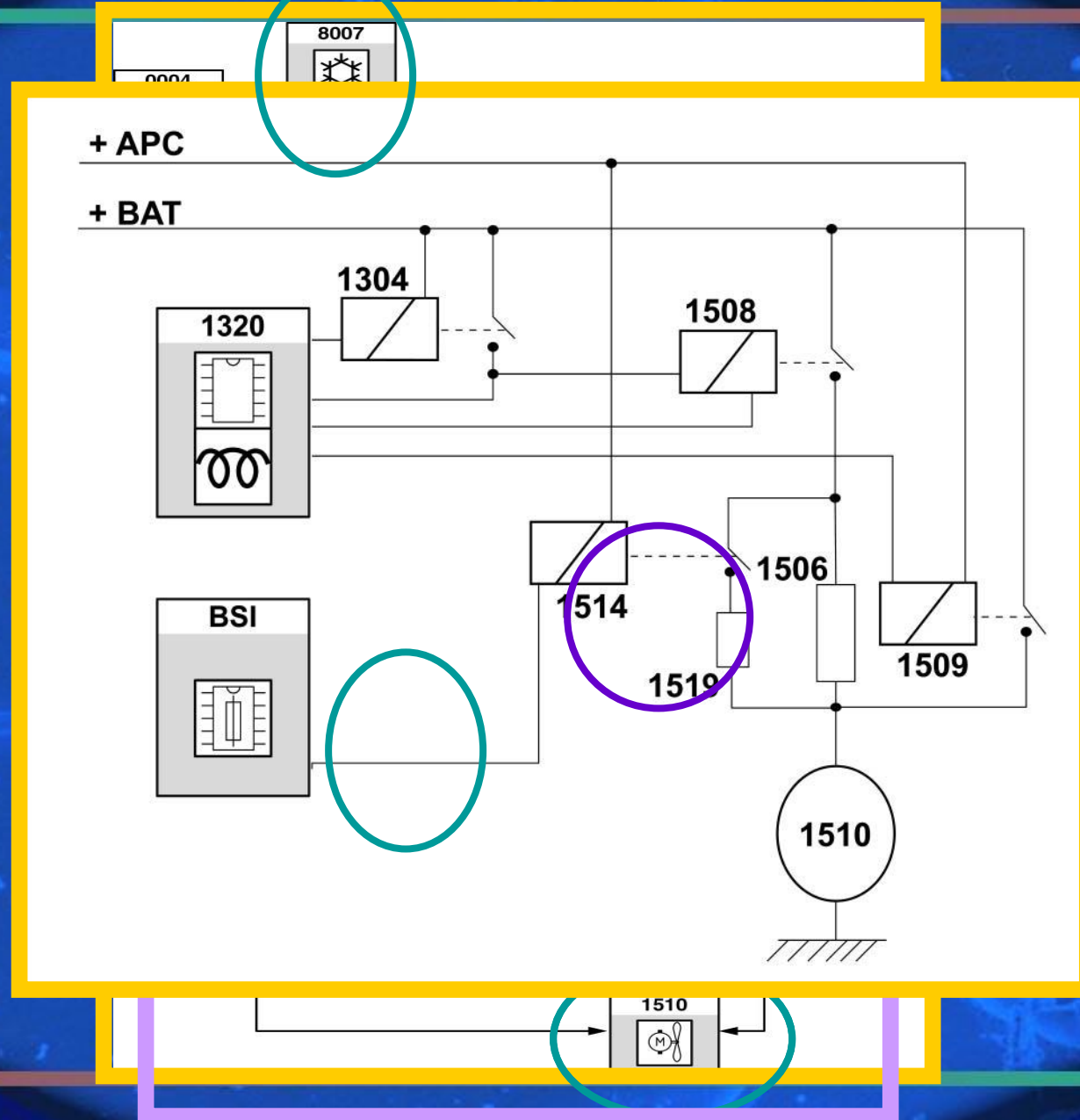
$\geq 50^{\circ}\text{C}$

$\geq 1500 \text{ мин}^{-1}$

$\geq 35 \text{ мм}^3/\text{цикл}$

« Включение генератора »

# Система охлаждения





# Система охлаждения

## Охлаждение двигателя

Скорость вентиляторов	Температура охлаждающей жидкости, °C	Условие	Давление в системе кондиционера, бар	Управляющее устройство
малая	97 - 101	<b>ИЛИ</b>	2,5 - 16	Компьютер
средняя	101 - 105		16 - 21	Блок BSI
большая	> 105		21 - 27	Компьютер

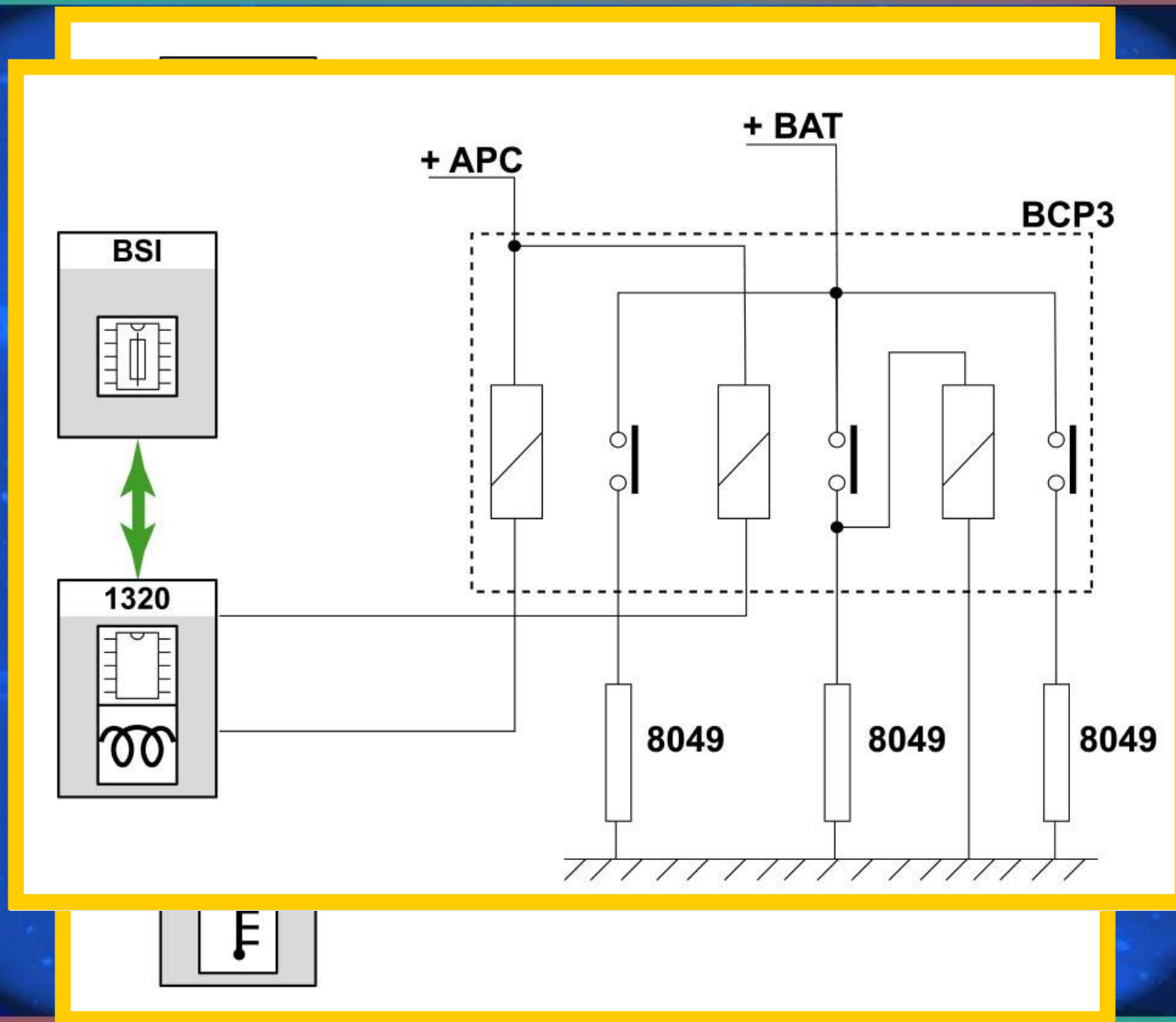
В процессе регенерации сажевого фильтра блок BSI включает среднюю скорость работы вентиляторов, чтобы создать требуемую нагрузку электрогенератора. Эта команда подается независимо от температуры двигателя, а ее действие прекращается после окончания процесса регенерации.

# Система охлаждения

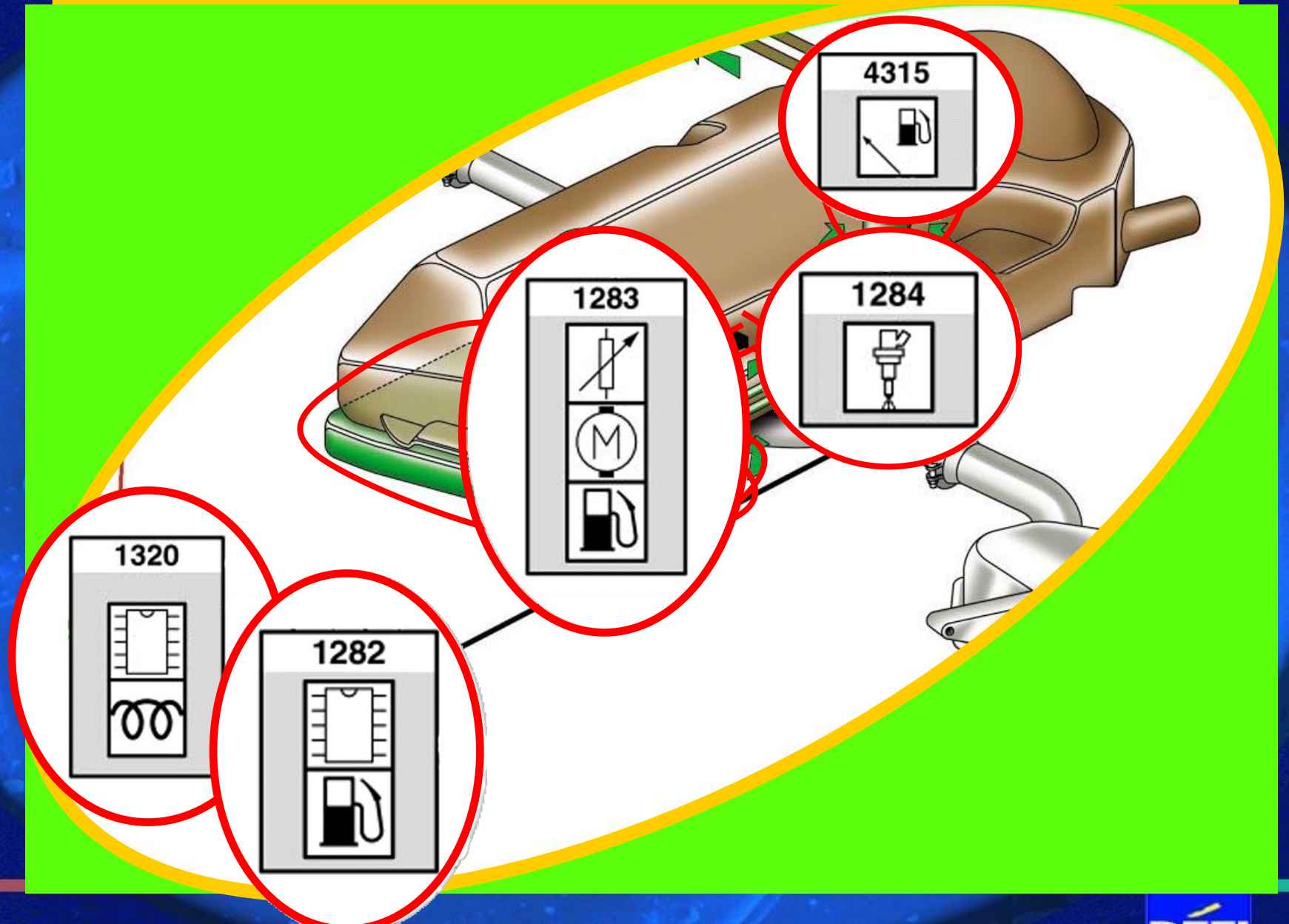
## Охлаждение двигателя после его остановки

☀ После остановки двигателя компьютер включает режим последующего охлаждения, если температура охлаждающей жидкости превышает  $105^{\circ}\text{C}$ . Охлаждение проходит при малой скорости работы вентилятора и продолжается не более шести минут после остановки двигателя.

# Система отопления салона



# Система ввода топливной присадки

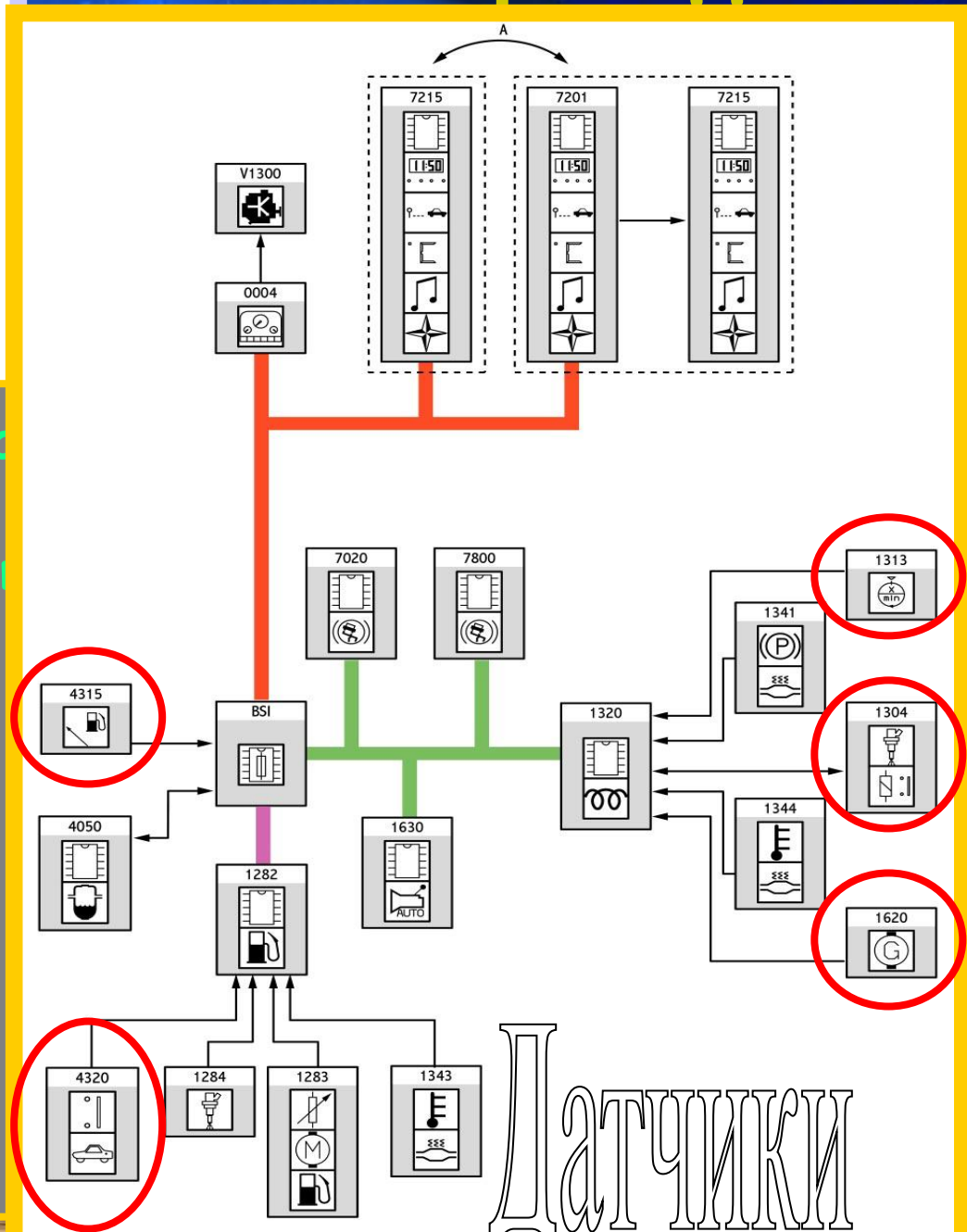


# Система ввода топливной присадки



Компьютер системы ввода присадки получает информацию о каждом заполнении топливного бака (независимо от того, работает ли двигатель).

- ❄ Датчик уровня топлива
- ❄ Датчик наличия пробки
- ❄ Датчик частоты вращения
- ❄ Датчик скорости движения
- ❄ Информация о наличии напряжения « +АРС »



Датчики

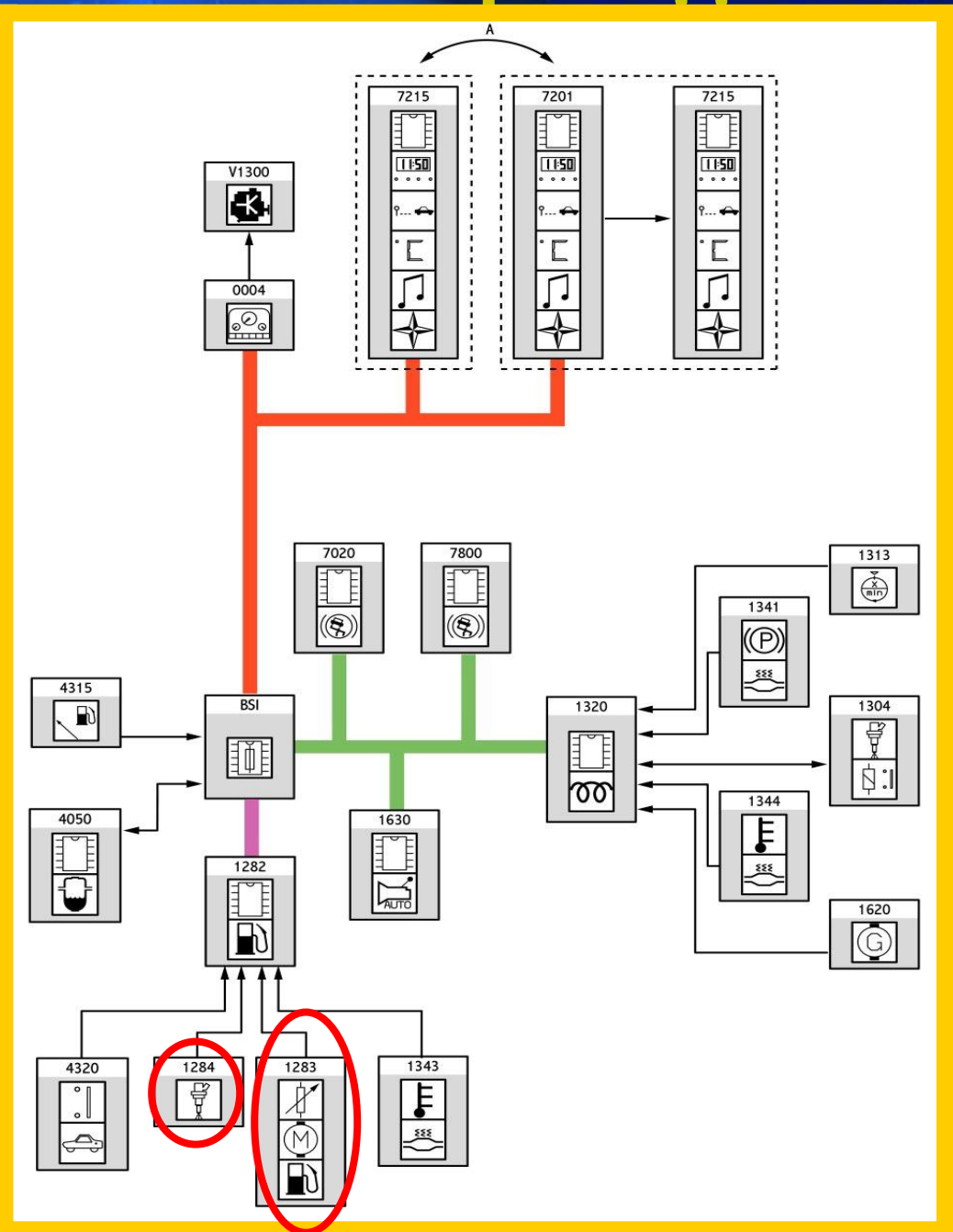
*Pour la révélation des talents*

# Система ввода топливной присадки

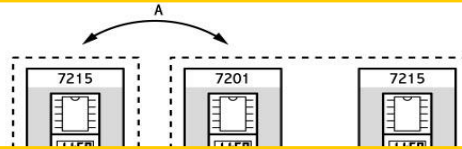


В зависимости от полученной информации

- определяет потребное количество присадки,
- включает насос подачи присадки,
- включает инжектор.

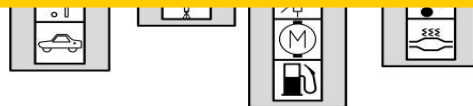


# Система ввода топливной присадки



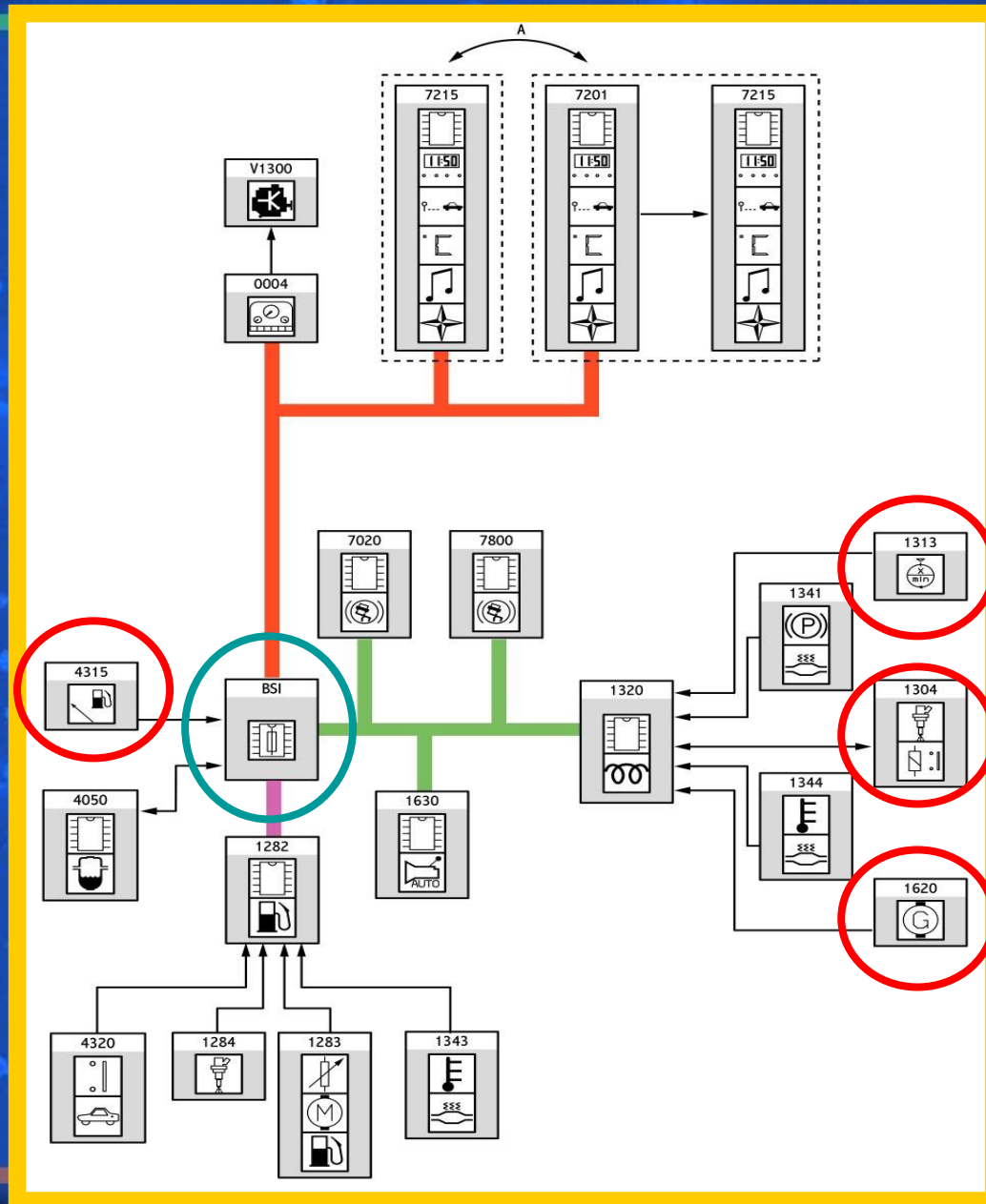
В программе компьютера ввода присадки реализованы следующие функции:

- ✿ управление количеством и временем подачи присадки в топливный бак,
- ✿ управление суммарным количеством присадки, добавляемой в топливо в течение всего срока службы сажевого фильтра,
- ✿ стратегия ввода присадки в режиме неисправности,
- ✿ диагностика с запоминанием неисправностей,
- ✿ диалог с компьютером управления двигателем и с блоком BSI.



# Система ввода топливной присадки

## Блок BSI





# Система ввода топливной присадки

## Требования к присадке

Присадка должна впитываться в частицы, образующиеся в камере сгорания для того, чтобы:

- ✪ понизить температуру сгорания частиц приблизительно на  $100^{\circ}\text{C}$ ,
- ✪ облегчить проникновение продуктов сгорания в зону фильтра, в которой задерживаются частицы.

В процессе сгорания частиц сама присадка (цериновый катализатор) задерживается в фильтре и не сгорает.

# Система ввода топливной присадки

Присадка "EOLYS" на базе церина (окиси церия) поставляется компанией DPR в виде раствора.

Компоненты присадочного раствора:

- ✪ церин (4,2% по массе - для ТЕЖО
- ✪ добавка, облегчающая растворимость присадки,
- ✪ растворитель (горючий углеводород).

# Система ввода топливной присадки

## Бачок присадки

- ✿ Емкость бачка: 5 литров (для ПЕЖО 607).
- ✿ При нормальной эксплуатации автомобиля емкость бачка достаточна для пробега, равного 80000 км.

Бачок выполнен в виде единого узла:

- ✿ - с насосом подачи присадки в топливный бак,
- с датчиком уровня раствора, содержащего присадку.

# Система ввода топливной присадки

Бачок присадки

Бачок оборудован четырьмя штуцерами:

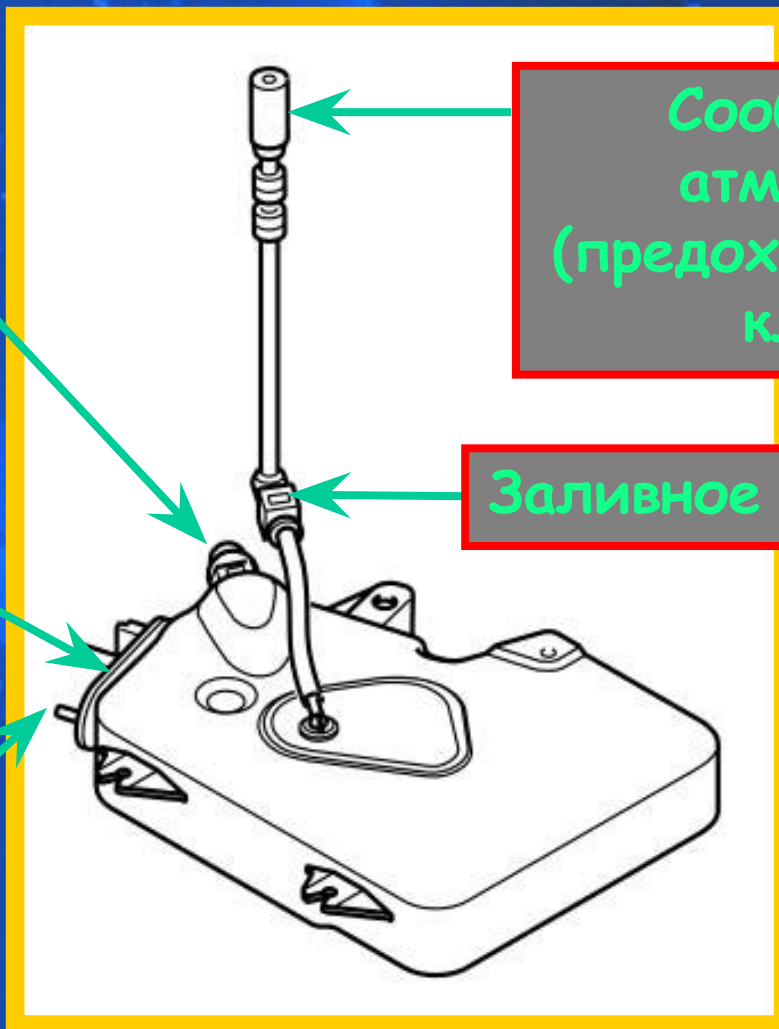
Клапан перелива  
и дегазации

Штуцер трубки инжектора  
(быстроразъемное  
соединение)

Штуцер возвратного  
трубопровода  
(быстроразъемное  
соединение)

Сообщение с  
атмосферой  
(предохранительный  
клапан)

Заливное отверстие



# Система ввода топливной присадки

## Насос ввода присадки в топливо (1283)

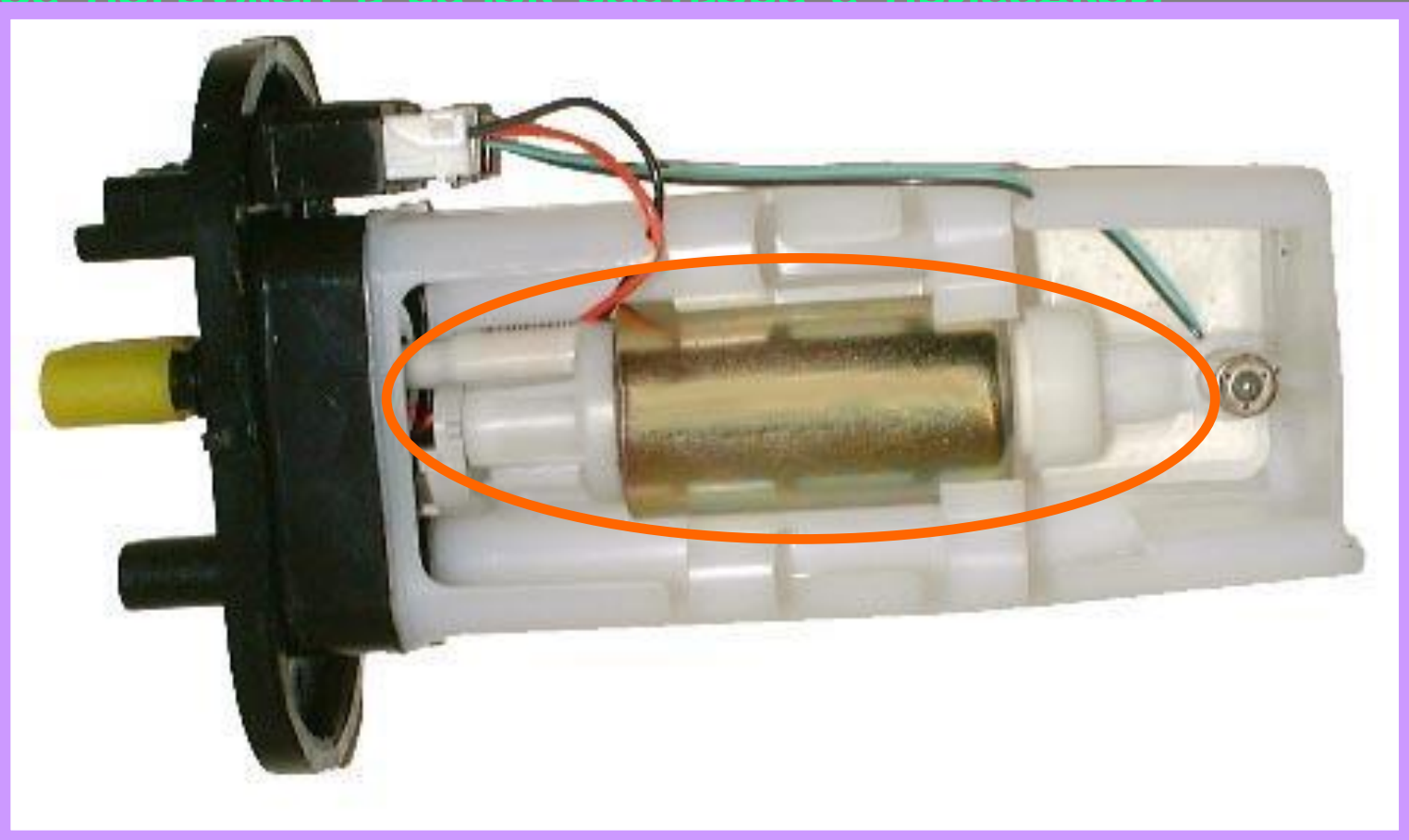
Насос погружен в бачок раствора с присадкой

Нас

Нас

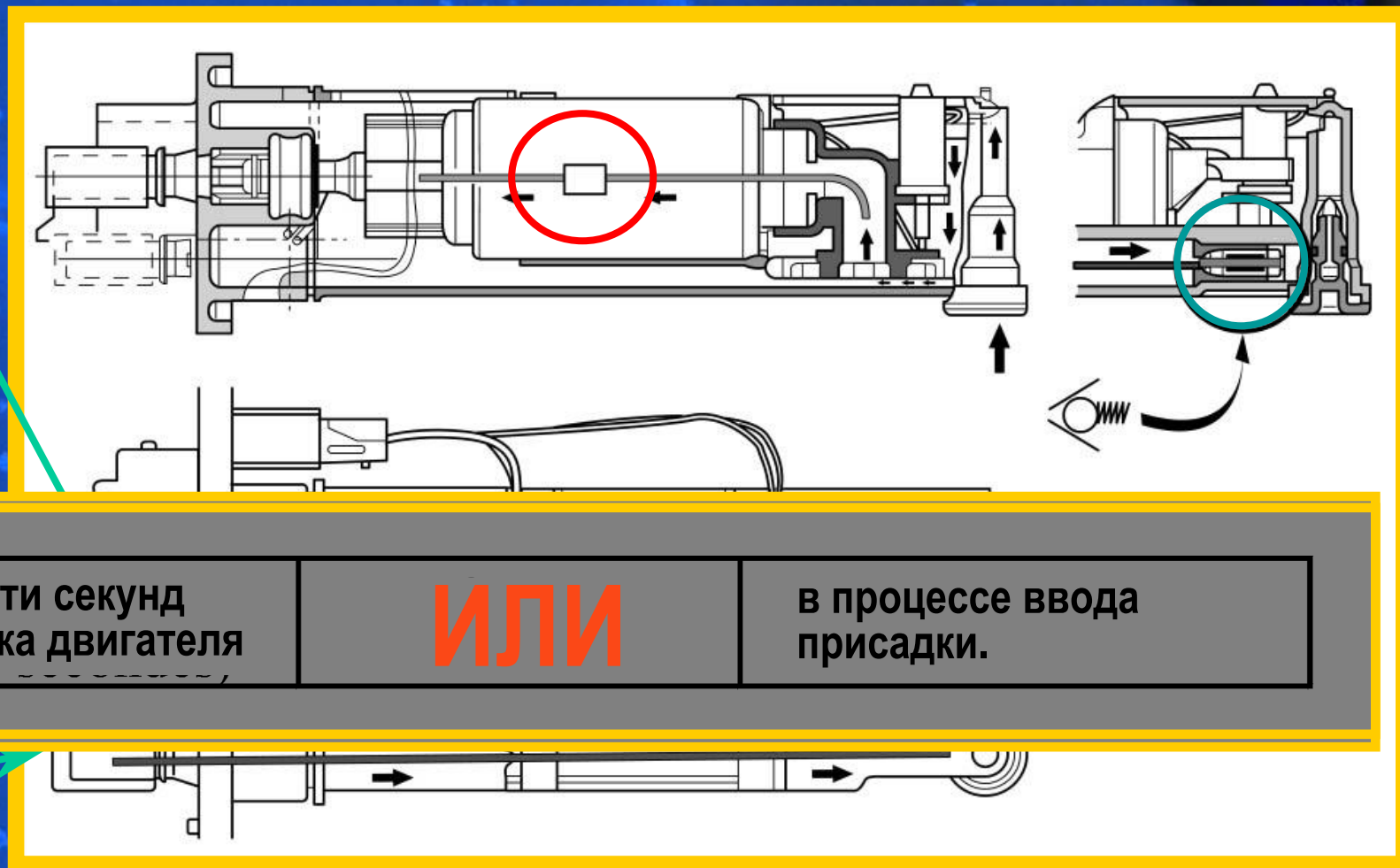
).

К инж



# Система ввода топливной присадки

## Насос ввода присадки в топливо (1283)

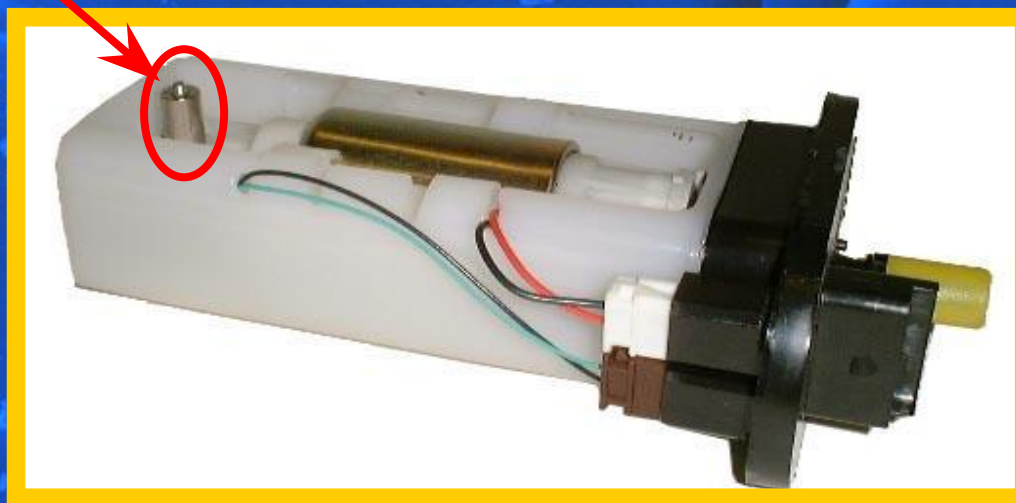


# Система ввода топливной присадки

Датчик уровня раствора, содержащего присадку (1283)

Датчик встроен в насос.

В датчике имеется измерительный резисторный элемент.

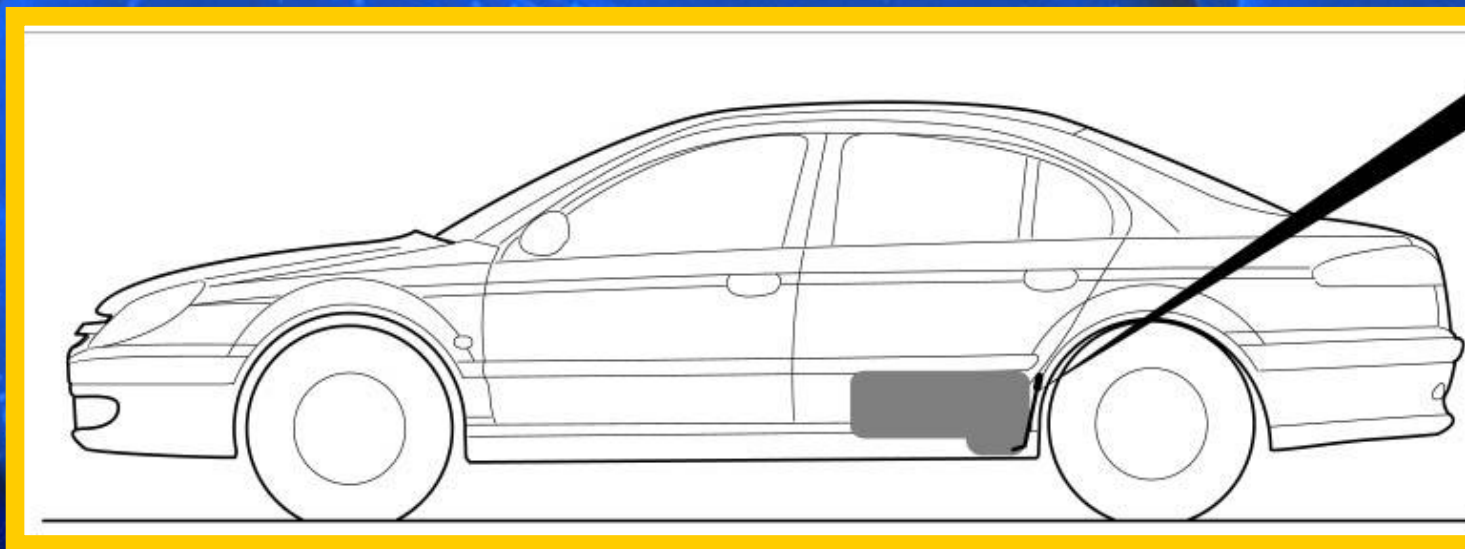


После регистрации датчиком минимального уровня жидкости в бачке присадки ПЕЖО 607, ее оставшегося количества достаточно для пяти заправок топливом.

# Система ввода топливной присадки

## Предохранительный клапан

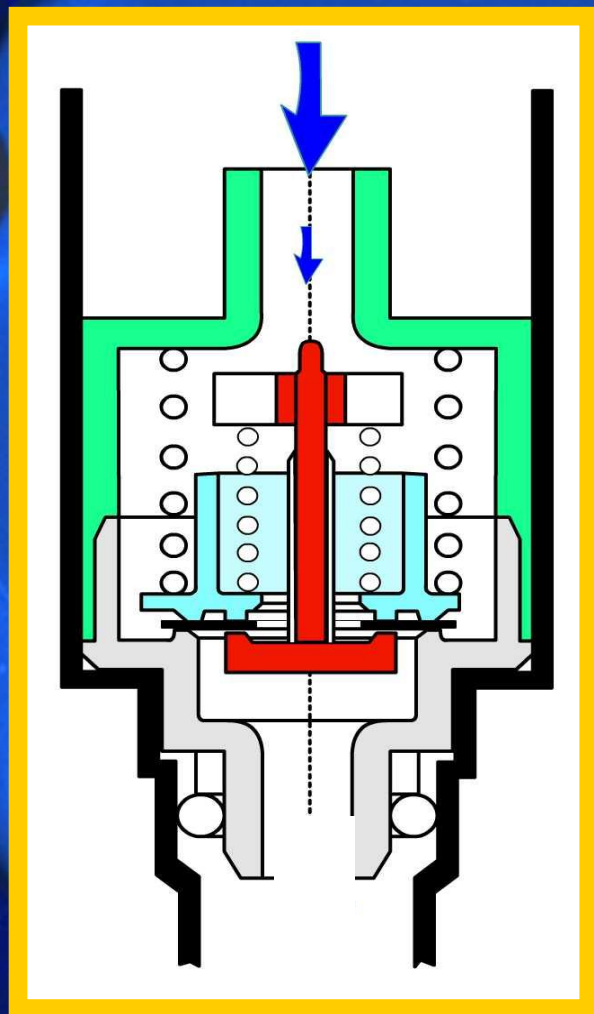
Монтаж клапана  
на ПЕЖО 607





# Система ввода топливной присадки

Назначение и принцип действия предохранительного клапана



✦ Герметизация системы

НАЖМИТЕ КНОПКУ

✦ Выпуск воздуха из бака (при изменении уровня раствора)



НАЖМИТЕ КНОПКУ

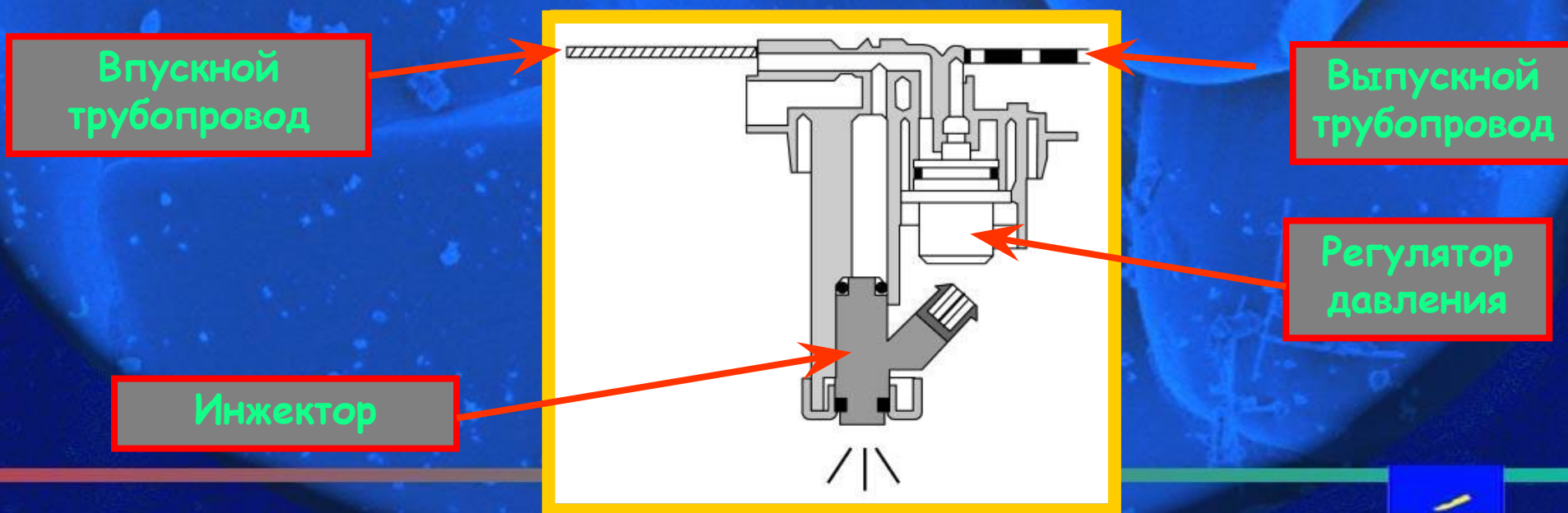
✦ Предотвращение подсоса воздуха



# Система ввода топливной присадки

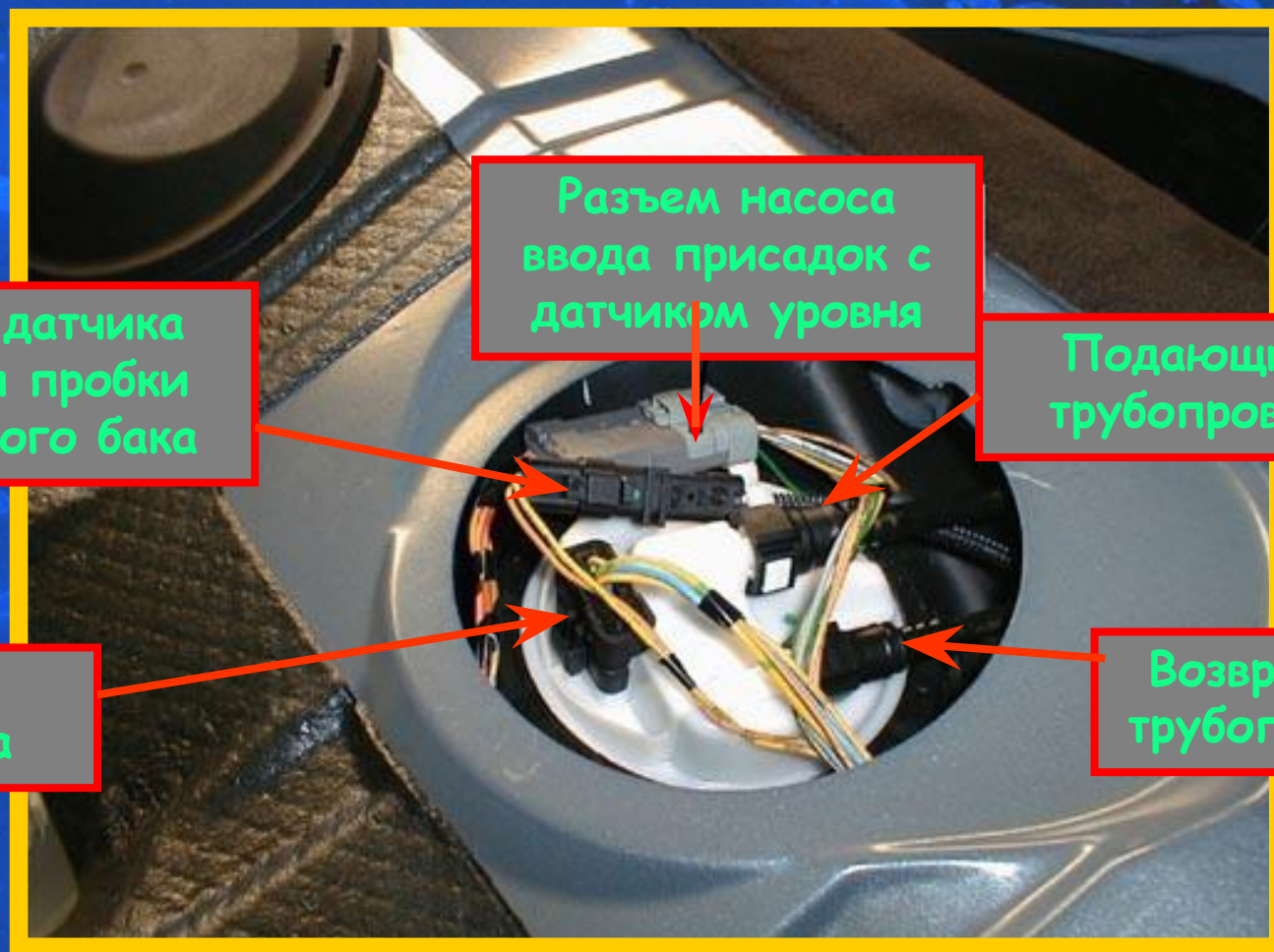
## Инжектор ввода присадки (1284)

- ✦ Инжектор предназначен для впрыска в дизельное топливо необходимого количества присадки.
- ✦ Инжектор управляется компьютером и по конструкции аналогичен инжектору, применяемому для впрыска топлива в бензиновых двигателях.
- ✦ Инжектор встроен в топливный бак.



# Система ввода топливной присадки

## Установка инжектора (1284) на ПЕЖО 607



Разъем датчика  
наличия пробки  
топливного бака

Разъем насоса  
ввода присадок с  
датчиком уровня

Подающий  
трубопровод

Разъем  
инжектора

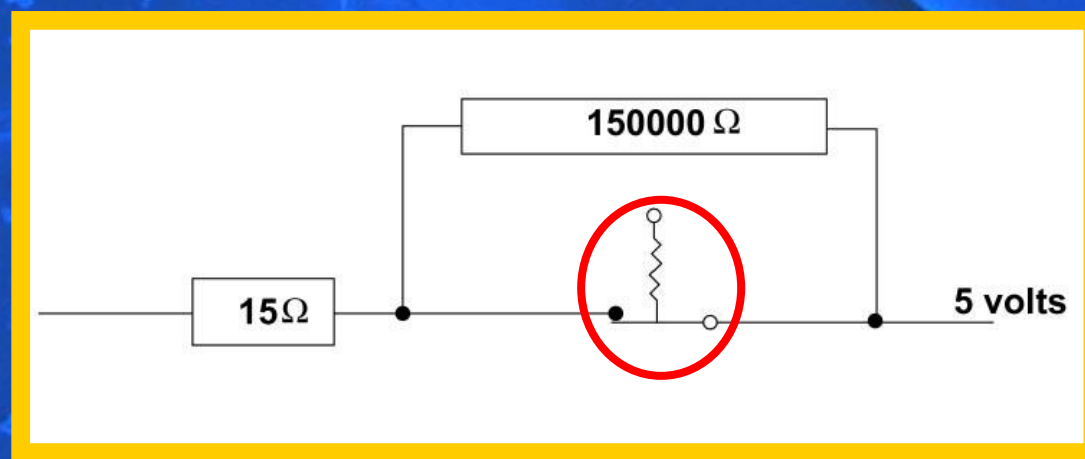
Возвратный  
трубопровод

# Система ввода топливной присадки

## Датчик пробки топливного бака (4320)

Датчик информирует компьютер ввода присадки об открытом или закрытом состоянии пробки заливной горловины топливного бака.

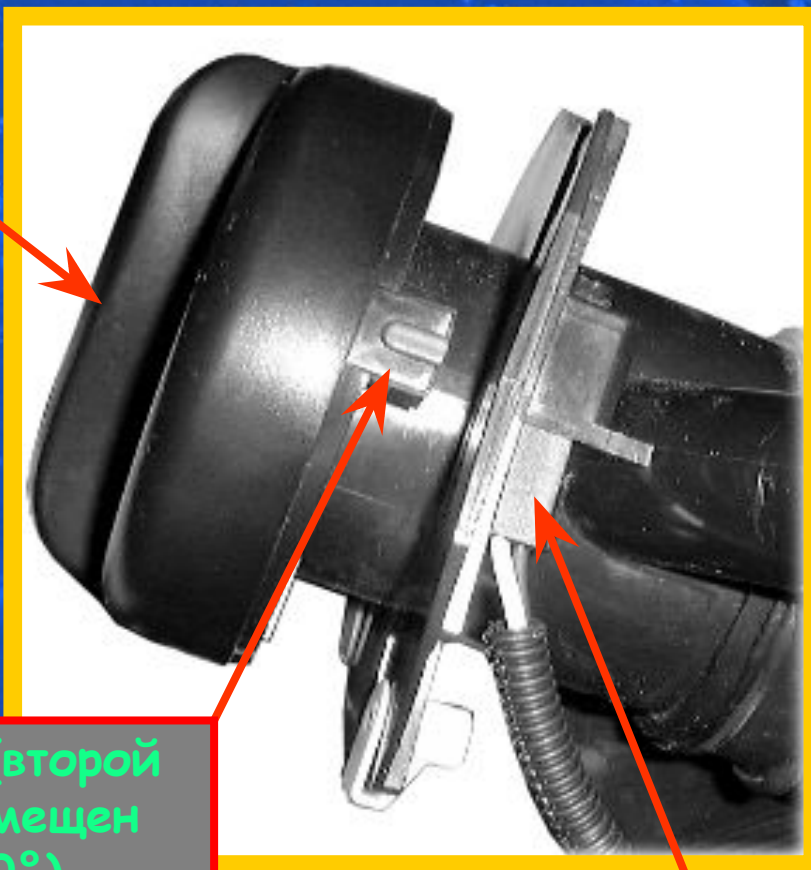
Датчик представляет собой упругий контакт, размыкаемый постоянными магнитами, закрепленными на пробке топливного бака.



# Система ввода топливной присадки

## Датчик пробки топливного бака (4320)

Трещка заливной горловины



Магниты (второй магнит смещен на 180°)



Датчик пробки

DEFI

*Pour la révélation des Talents*

# Система ввода топливной присадки

## Датчик уровня топлива (4315)

❄ Принцип действия аналогичен датчику, применяемому на автомобилях с двигателем DW10.

❄ Информация от данного датчика позволяет компьютеру ввода пр

❄ Информа  
блоком В



Датчик уровня  
топлива

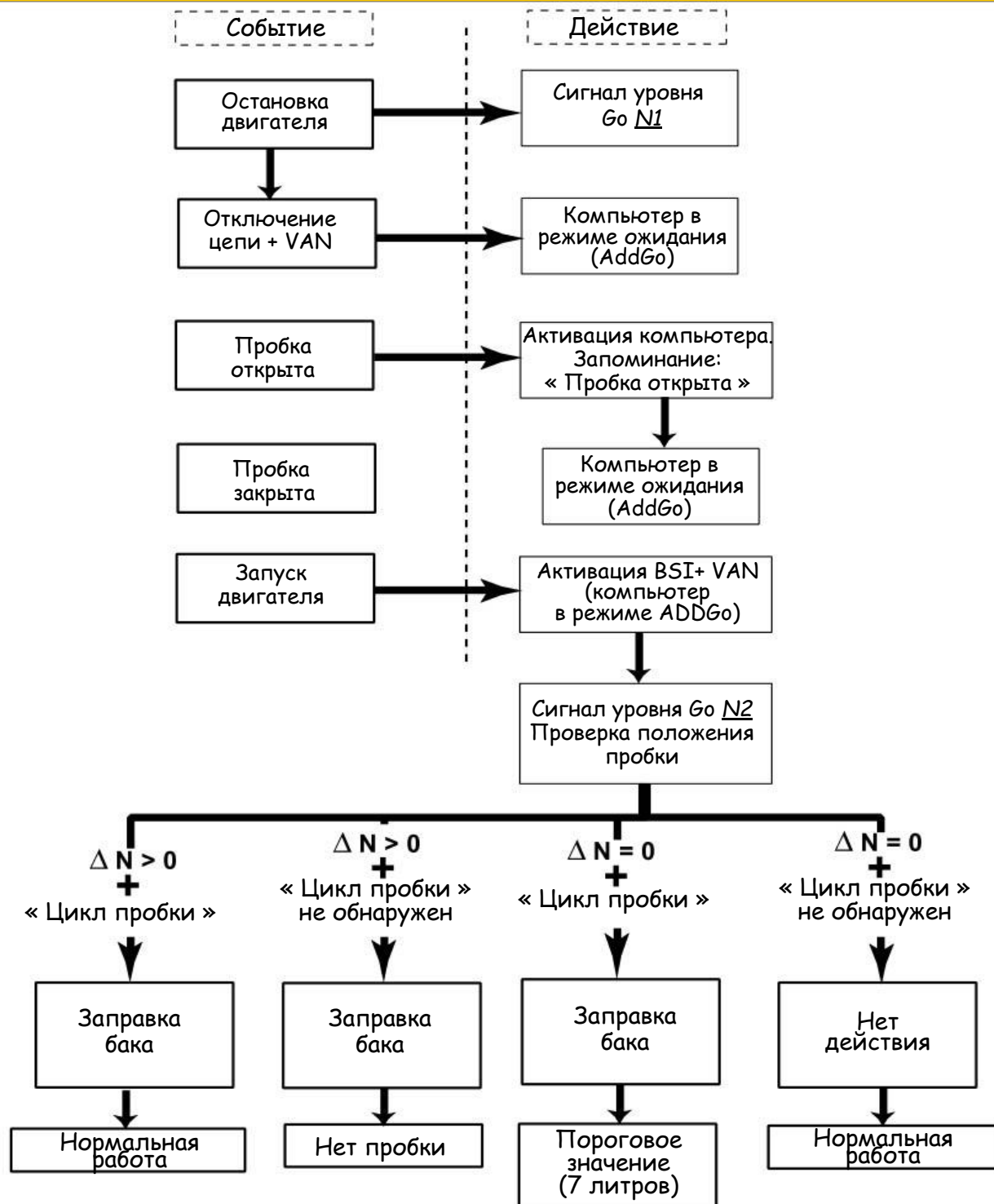
# Система ввода топливной присадки

## Алгоритм ввода присадки

- ✦ Порог измерения датчика уровня топлива равен 7 литрам.
- ✦ Обозначим термином « ЦИКЛ ПРОБКИ » событие, состоящее в чередовании двух состояний пробки бензобака: « Пробка открыта » и « Пробка закрыта ». Это событие распознается компьютером, если горловина бака оставалась открытой не менее пяти секунд. Событие « Цикл пробки » позволяет компьютеру ввода присадки определить, что ожидается (или уже произошло) изменение уровня топлива в баке.
- ✦ Если в бак доливалось топливо, то компьютер управления двигателем устанавливает в нуль встроенный в него счетчик пробега.

## Алгоритм ввода присадки

Двигатель не работает

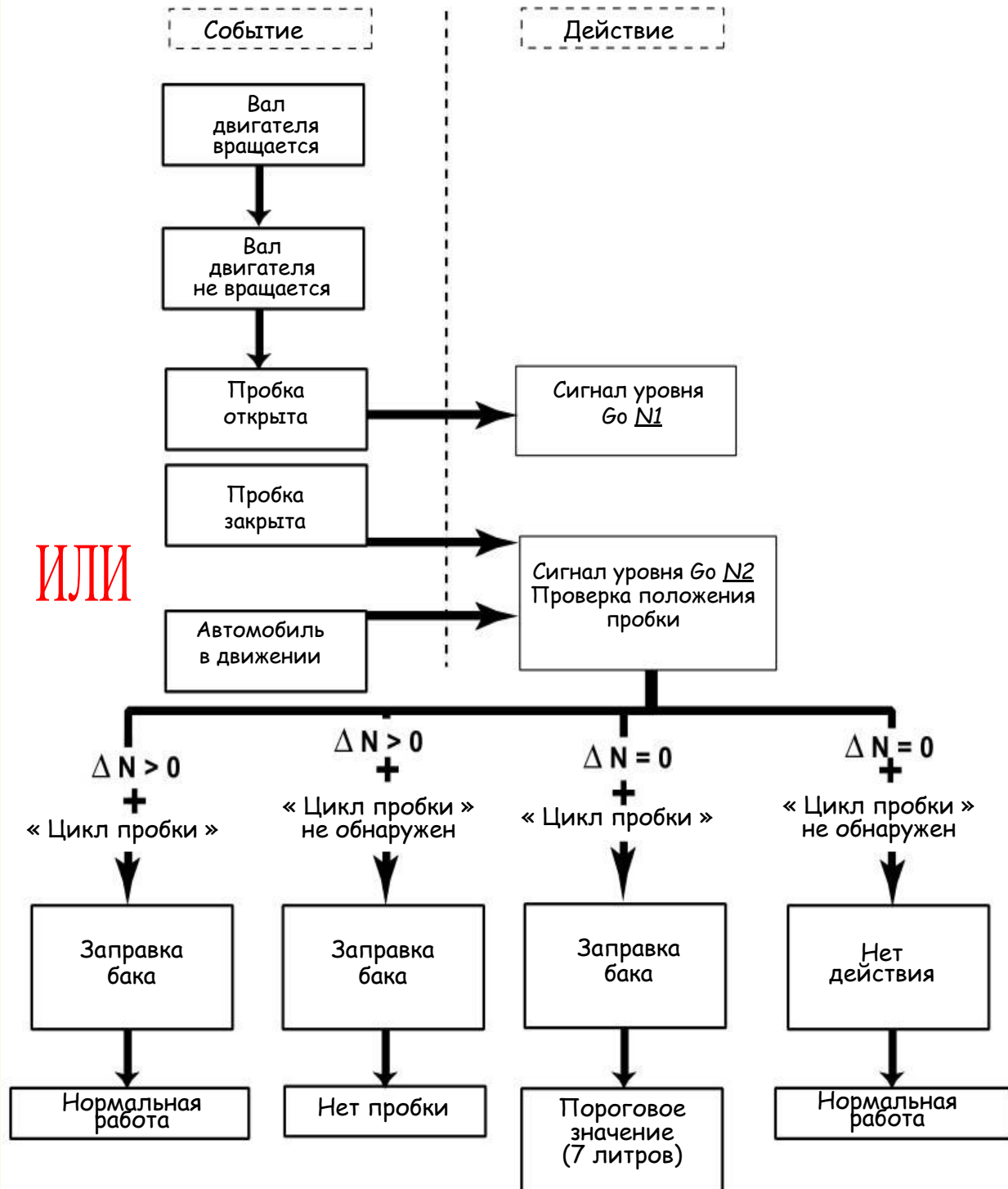




# Система

## Алгоритм ввода присадки

Двигатель работает

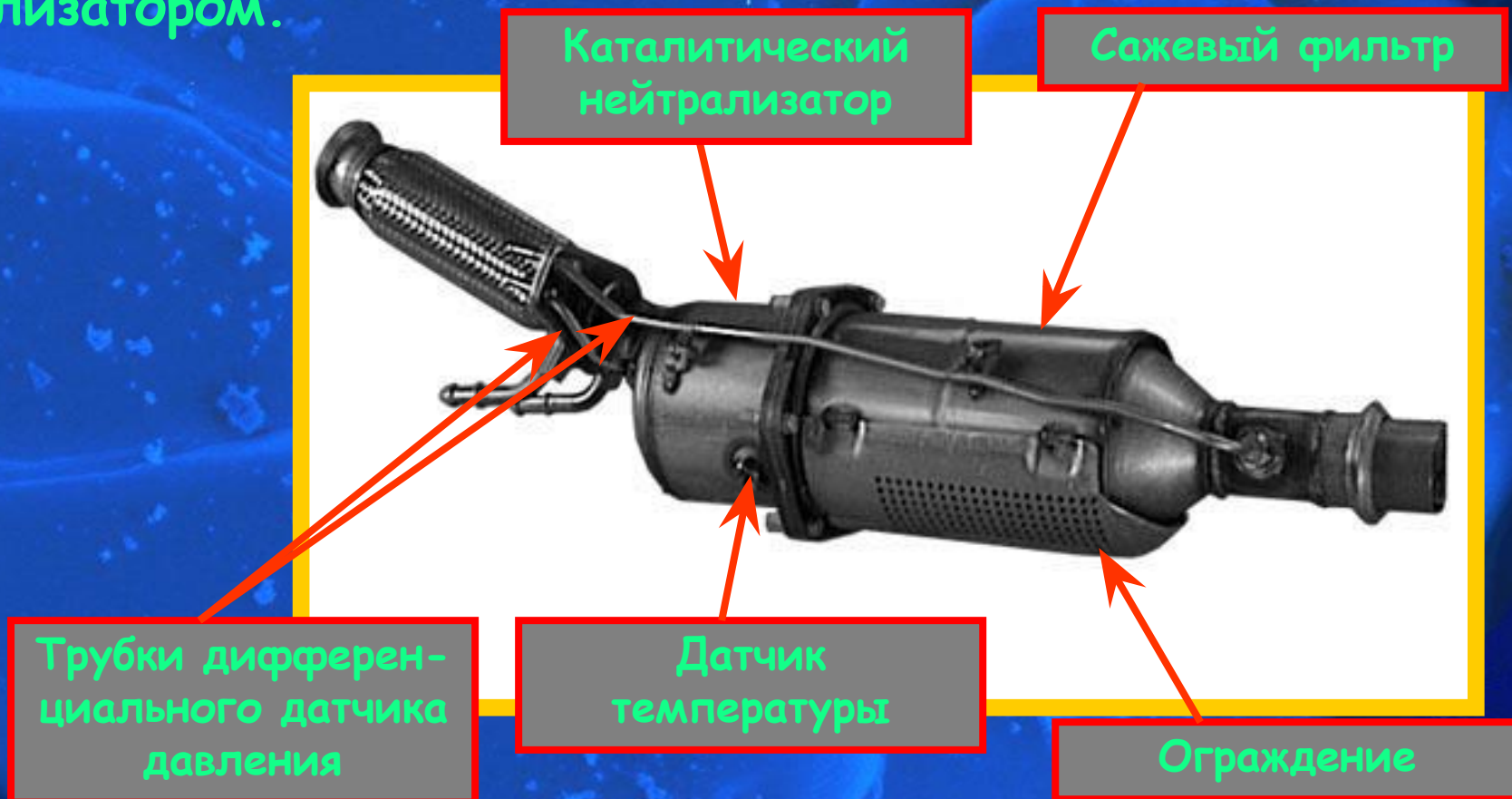


КИ

# Сажевый фильтр

## Сажевый фильтр

- ✦ Сажевый фильтр FAP расположен в общем корпусе с каталитическим нейтрализатором.

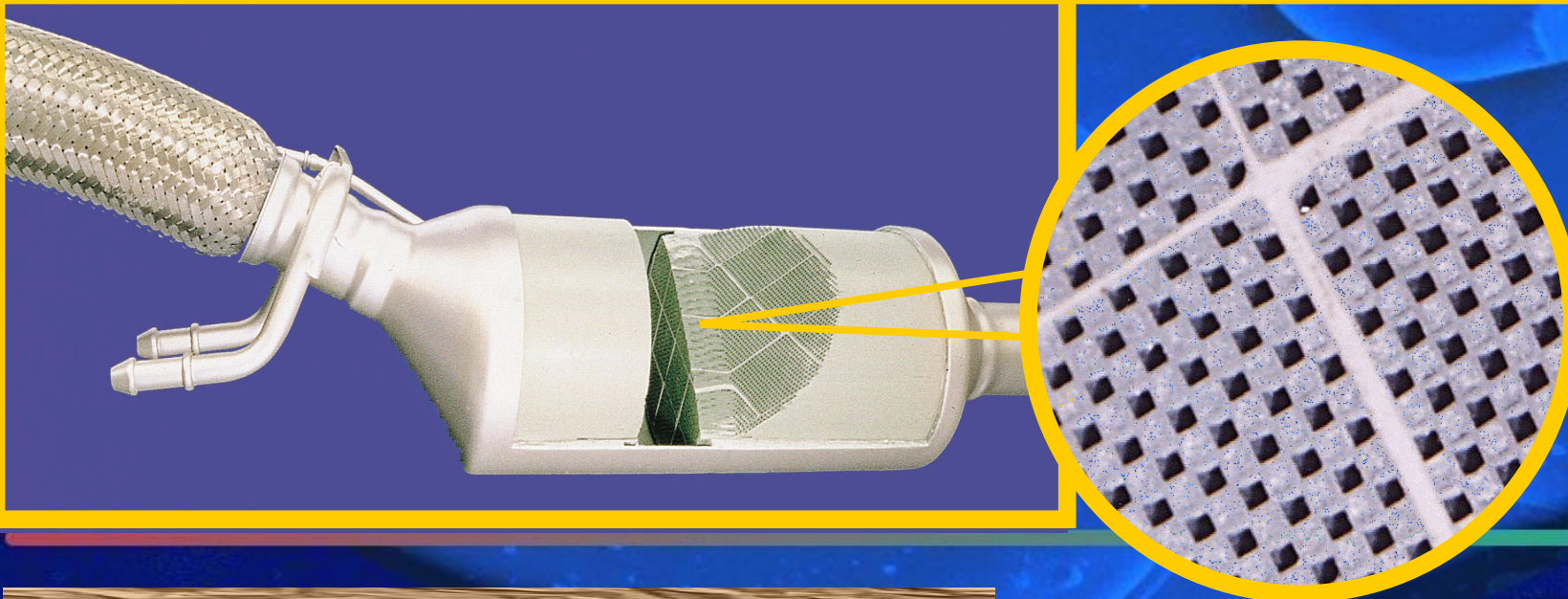


# Сажевый фильтр

## Сажевый фильтр

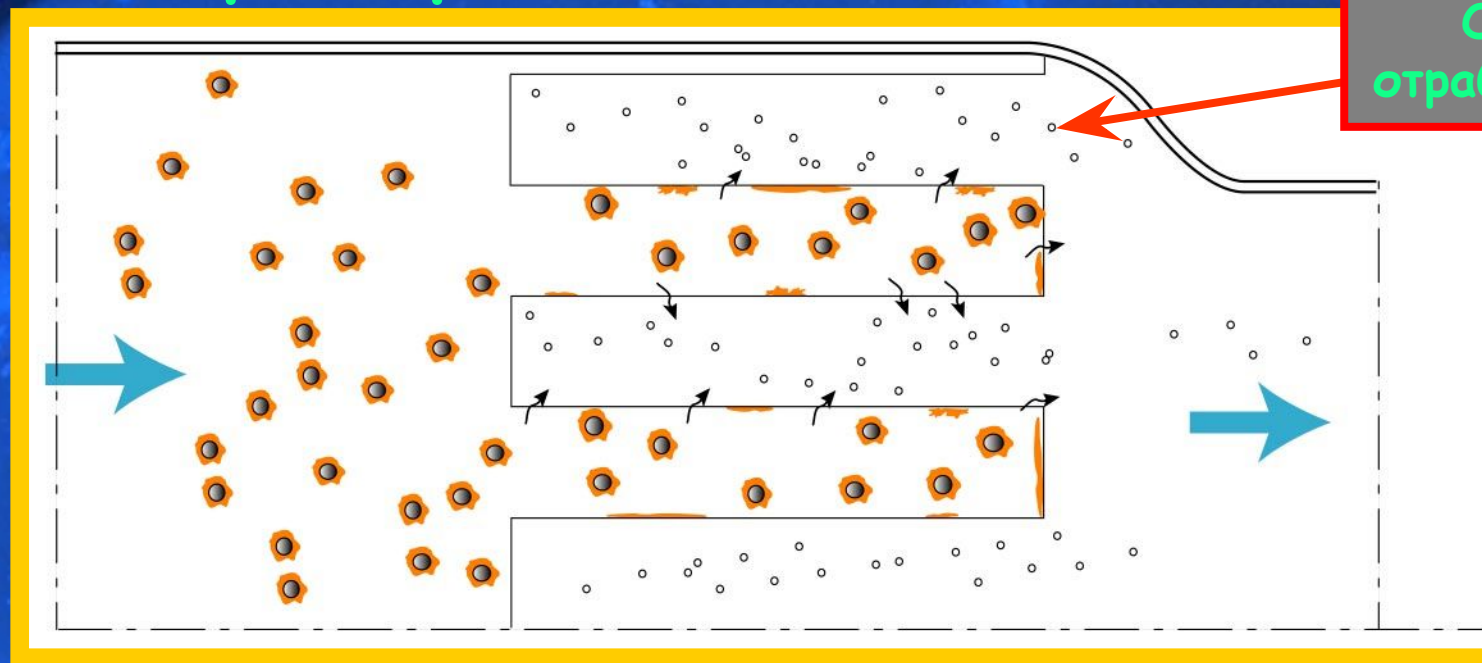
Материал фильтра (карбид кремния) характеризуется:

- тонкостью фильтрации ( 0,1 микрона ),
- малыми потерями мощности,
- высокой сопротивляемостью термическим напряжениям,
- высокой способностью удерживать загрязнения.



# Сажевый фильтр

## Сажевый фильтр



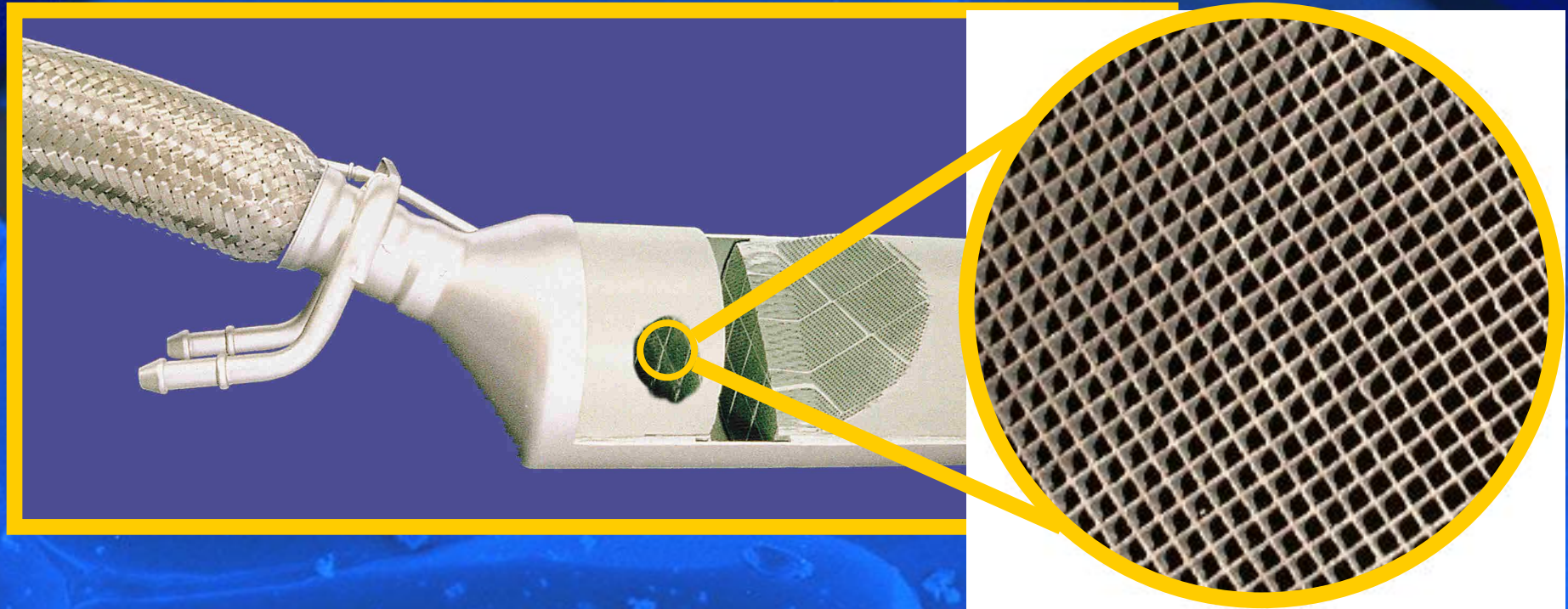
Очищенные  
отработавшие газы

Частицы, удерживаемые фильтром:

Поскольку фильтр задерживает загрязнения, происходит постепенное уменьшение его пропускной способности.

# Сажевый фильтр

## Каталитический нейтрализатор



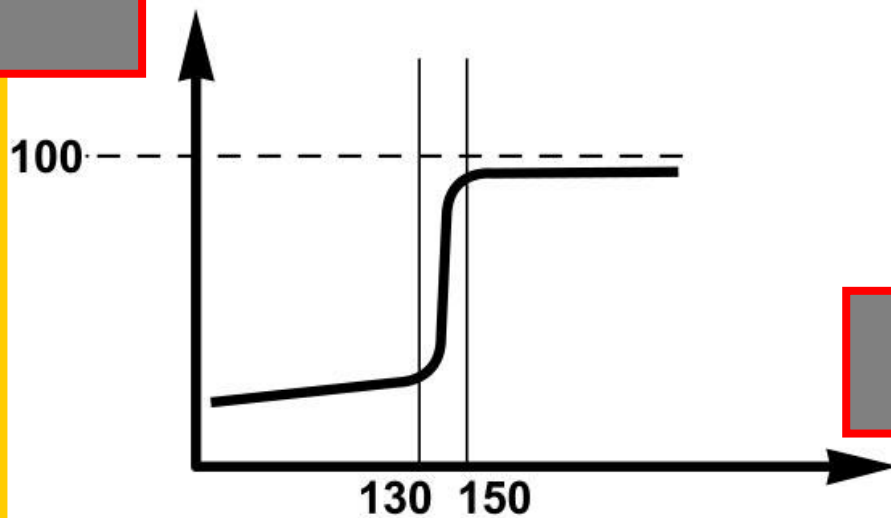
- ✦ Каталитический нейтрализатор не отличается от используемого с двигателем DW10.

# Сажевый фильтр

## Каталитический нейтрализатор

- ✿ Температура отработавших газов зависит от процесса сгорания в присутствии катализаторов (используемых для уменьшения содержания углеводородов и окиси углерода).
- ✿ Эффективность работы нейтрализатора (оцениваемая процентным содержанием обезвреженных токсинов) зависит от температуры отработавших газов.

Эффективность  
нейтрализации,  
%



° на входе  
в нейтрализатор

# Сажевый фильтр

## Каталитический нейтрализатор

Отметим, что приблизительно в течение двух часов после длительной работы двигателя в режиме холостого хода, разгон автомобиля может сопровождаться выпуском отработавших газов белого цвета (не наносящих вреда окружающей среде).

В состав «белого дыма», образующегося во время разогрева каталитического нейтрализатора, входят углеводороды, пары воды и окись азота.

# Сажевый фильтр

## Датчик температуры нейтрализатора (1344)

- ❄ Датчик (1344) измеряет температуру отработавших газов, прошедших через турбокомпрессор.
- ❄ Датчик (1344) установлен на входе в нейтрализатор.

## Датчик температуры нейтрализатора (1343)

- ❄ Д
- ❄ пр
- ❄ Д



температуры,  
нейтрализатора.  
ром и фильтром.

Оба т  
Значе  
сравни  
управ  
порог

о конструкции.  
ками,  
ти компьютера  
достижение  
тора.



# Сажевый фильтр

## Дифференциальный датчик давления (1341)

Дифференциальный датчик давления постоянно измеряет разность давлений на входе и выходе каталитического нейтрализатора и сажевого фильтра.

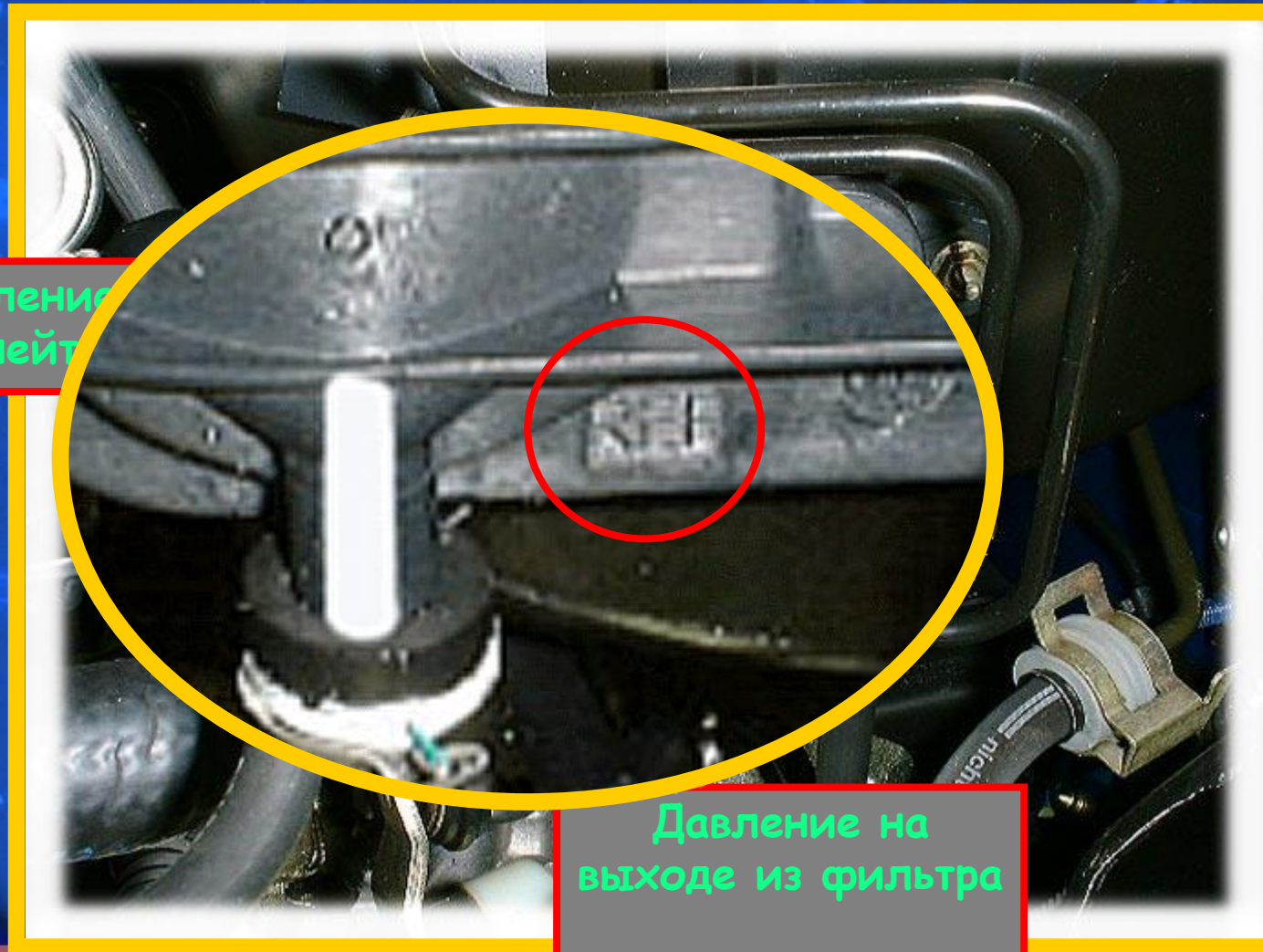
Информация данного датчика позволяет:

- ✿ отслеживать пропускную способность фильтра,
- ✿ обнаружить засорение фильтра или его неисправность.

Электронный блок регистрирует перемещения мембраны, на одну из сторон которой действует давление газов, входящих в нейтрализатор, а на другую – газов, выходящих из сажевого фильтра. Разность давлений:  $\Delta p = P_{\text{входа}} - P_{\text{выхода}}$ .

# Сажевый фильтр

## Дифференциальный датчик давления (1341)



Давление в нейтральной точке

Давление на выходе из фильтра

# Контроль степени заполнения фильтра

Мы знаем, что ...

частицы, удерживаемые на стенках капилляров фильтра, а также присадка и загрязнения постепенно приводят к снижению пропускной способности сажевого фильтра.

Компьютер системы впрыскивания должен постоянно отслеживать:

- ✿ состояние фильтра (функция « Проверка фильтра »),
- ✿ необходимость осуществления принудительной регенерации (функция « Помощь »).

# Контроль степени заполнения фильтра

## Проверка состояния сажевого фильтра

Назначение:

Основная информация, используемая при проверке фильтра:

- количество пройденных километров пути,
- разность давлений на входе и выходе фильтра,
- температура газов на входе в нейтрализатор,
- температура газов на выходе из фильтра,
- количество введенной в топливо присадки,
- расход воздуха.

# Контроль степени заполнения фильтра

Степень засоренности фильтра определяется по разности давлений на его входе и выходе.

Компьютер системы впрыскивания реализует, в зависимости от объемного расхода отработавших газов, шесть уровней функционирования фильтра.

Объемный расход определяется по следующим данным:

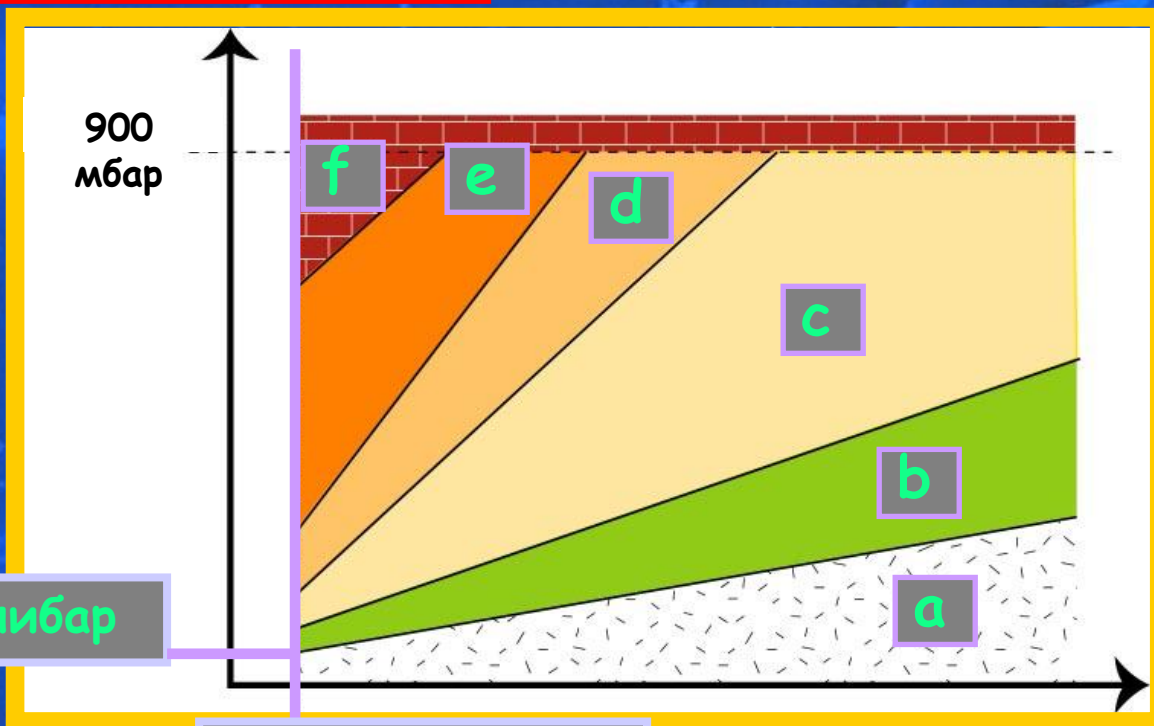
- разность давлений,
- температура газов на входе в нейтрализатор,
- расход воздуха,
- атмосферное давление.

# Контроль степени заполнения фильтра

Управление функционированием сажевого фильтра

Разность давлений

900 мбар



Объемный расход газов (л/ч)

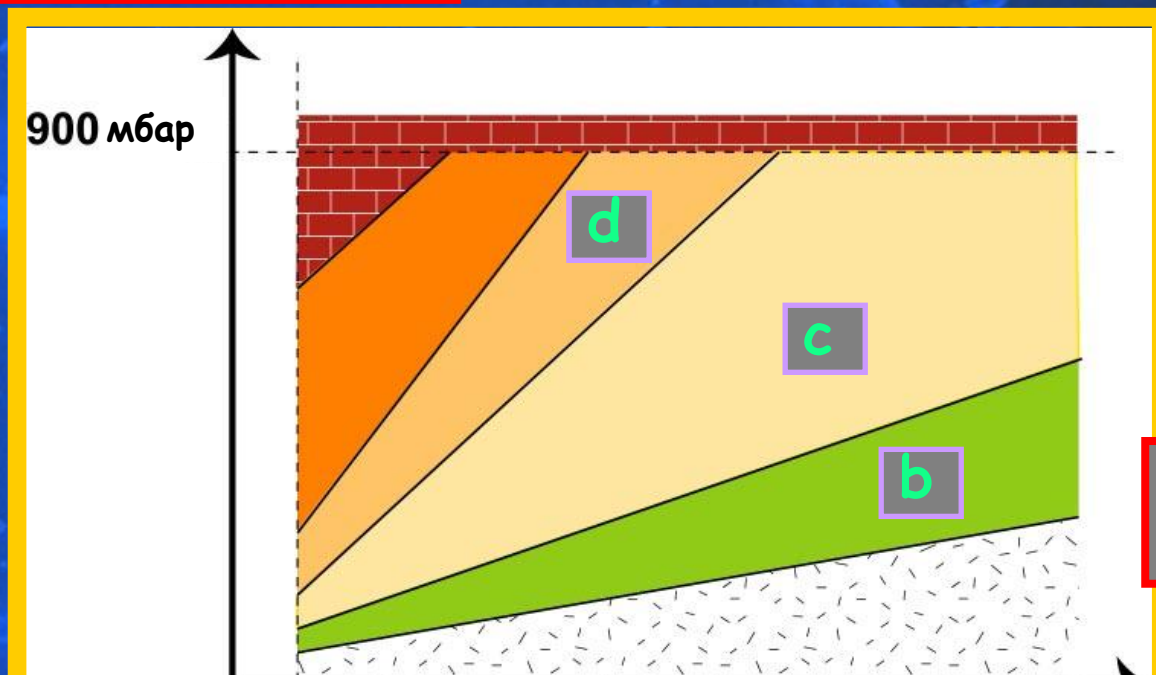
Цель регенерации: обеспечить работу фильтра в наиболее оптимальных областях графика (в зонах « b » и « c »).

DEFI

Pour la révélation des Talents

# Контроль степени заполнения фильтра

Разность давлений



Объемный расход газов (л/ч)

При переходе процесса из зоны "с" в зону "d" компьютер системы впрыскивания инициирует процедуру регенерации фильтра с целью возврата в зону "b" или "с".

функционалирования

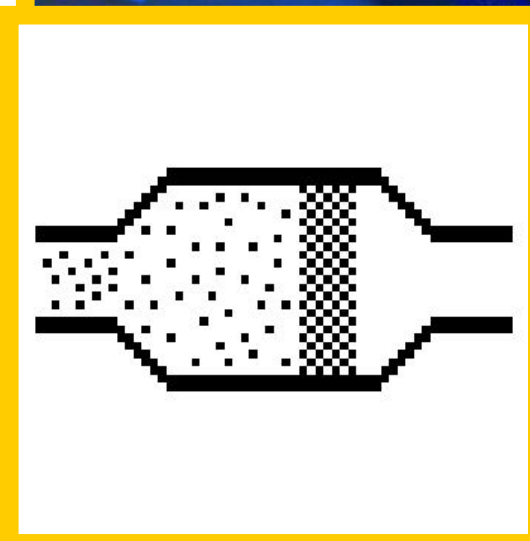
DÉFI

Pour la révélation des Talents

# Контроль степени заполнения фильтра

Разность  
давлений

Засорение фильтра



Светится  
пиктограмма FAP

Регенерация происходит в сложных условиях. Частицы загрязнений сгорают не полностью, что приводит к быстрому засорению фильтра.

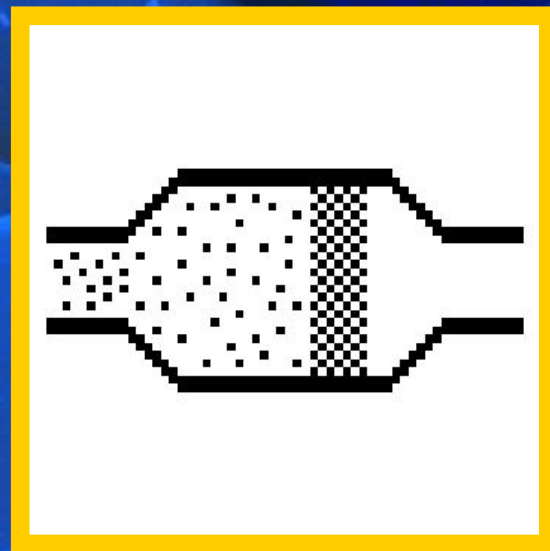
DEFI

Pour la révélation des Talents



# Контроль степени заполнения фильтра

Светится  
пиктограмма FAP



В течение ближайших 100 км после включения сигнализатора необходимо проехать со скоростью не менее 50 км/ч в течение трех минут.

# Контроль степени заполнения фильтра

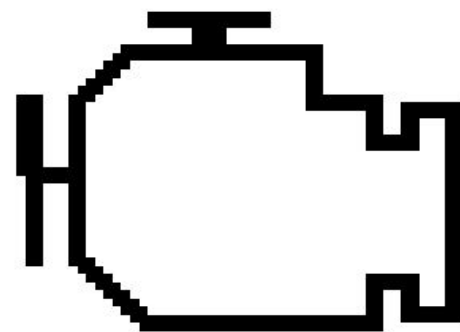
Разность давлений



Засорение фильтра

*Светится  
индикатор  
режима диагностики*

Нарушение  
нормальной  
работы



Зоны нарушения нормальной работы  
фильтра

DEFI

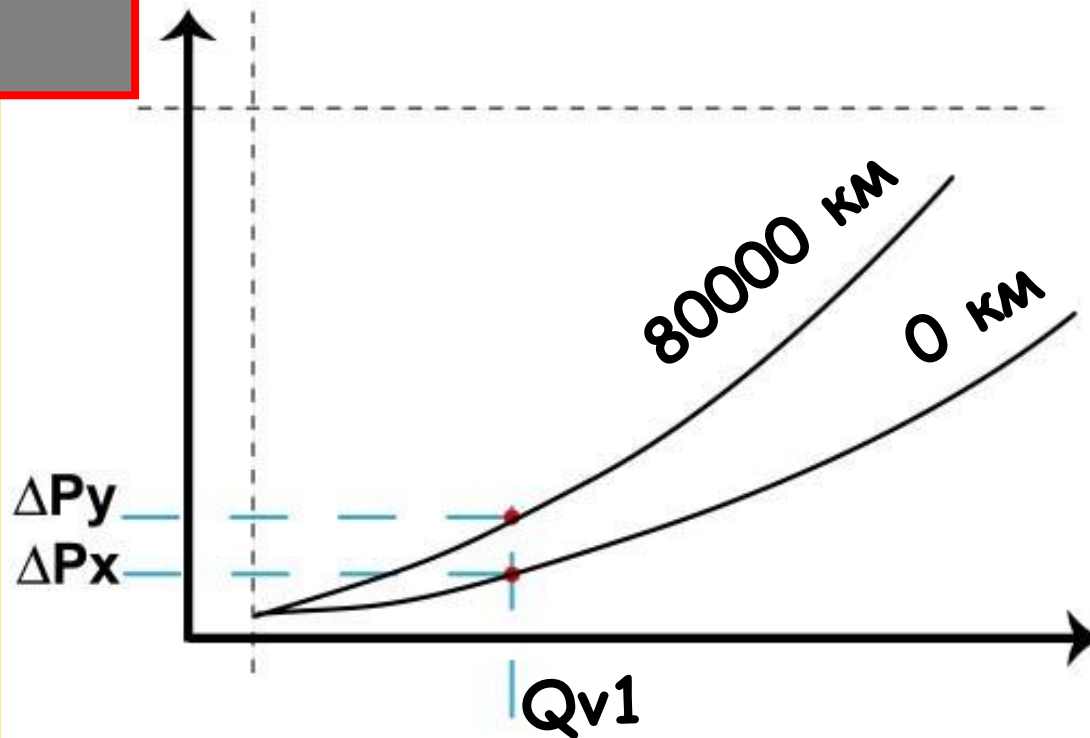
*Pour la révélation des Talents*

# Контроль степени заполнения фильтра

Присадка, оставшаяся в фильтре, не сгорает. Ее количество по мере увеличения пробега автомобиля постепенно возрастает.

Разность давлений

увеличив  
накопив  
автомоби

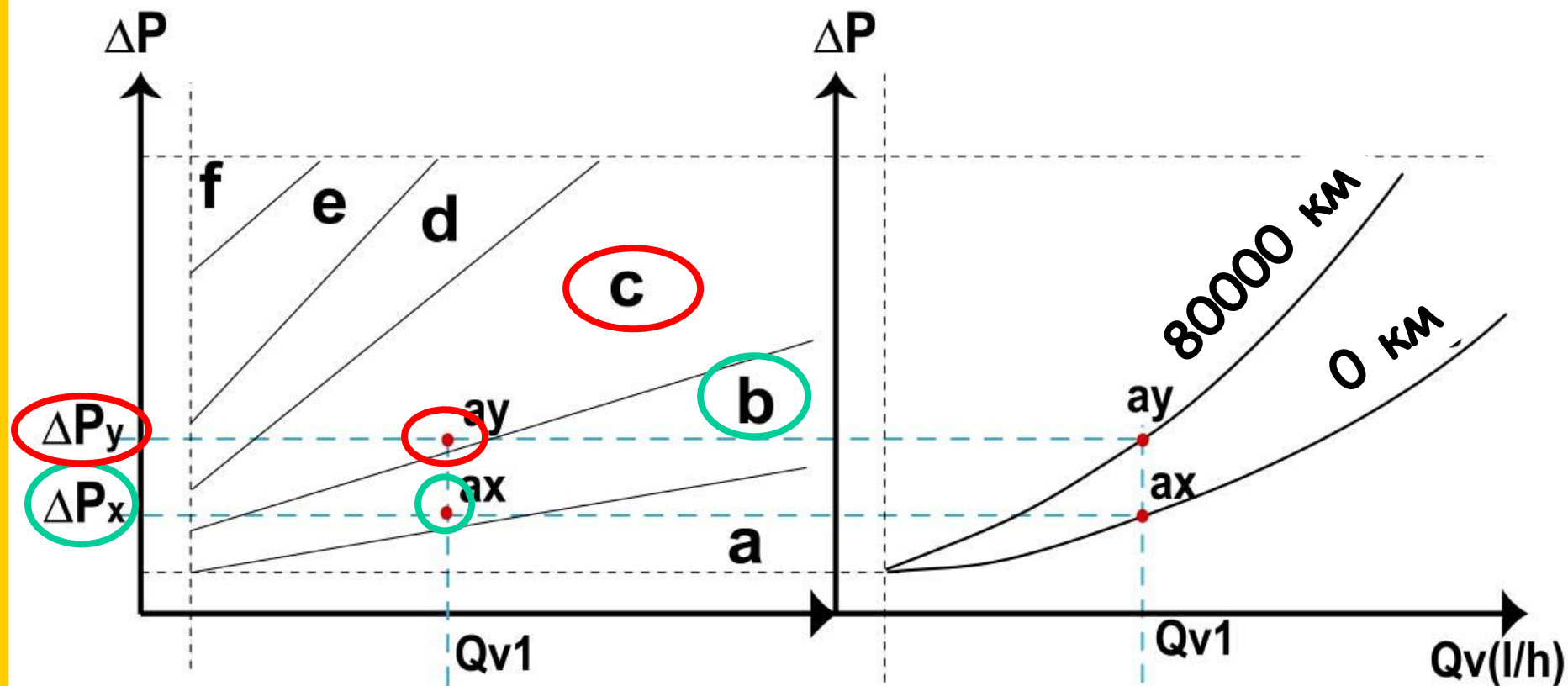


Объемный расход газов (л/ч)

DEFI

*Pour la révélation des Talents*

# Контроль степени заполнения фильтра

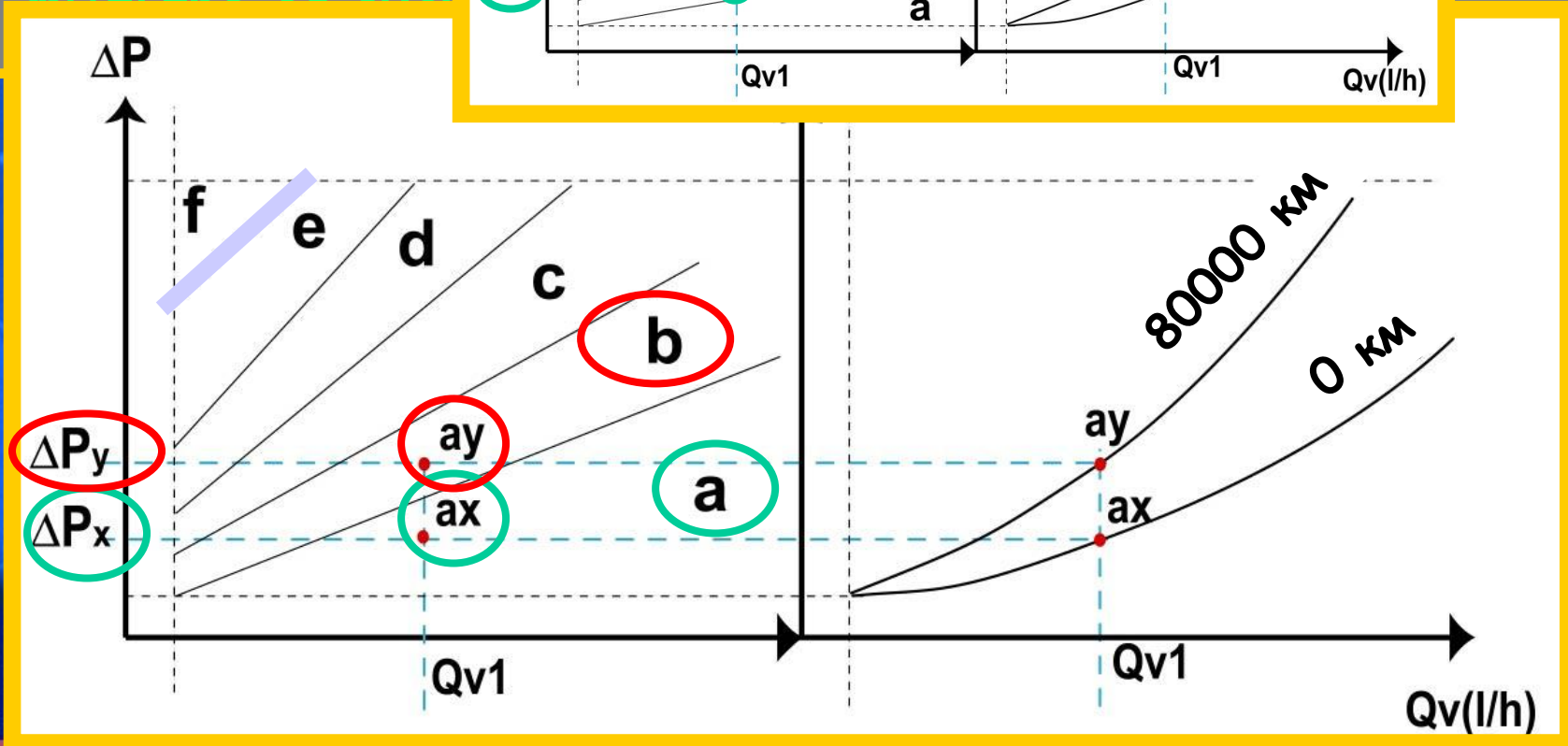
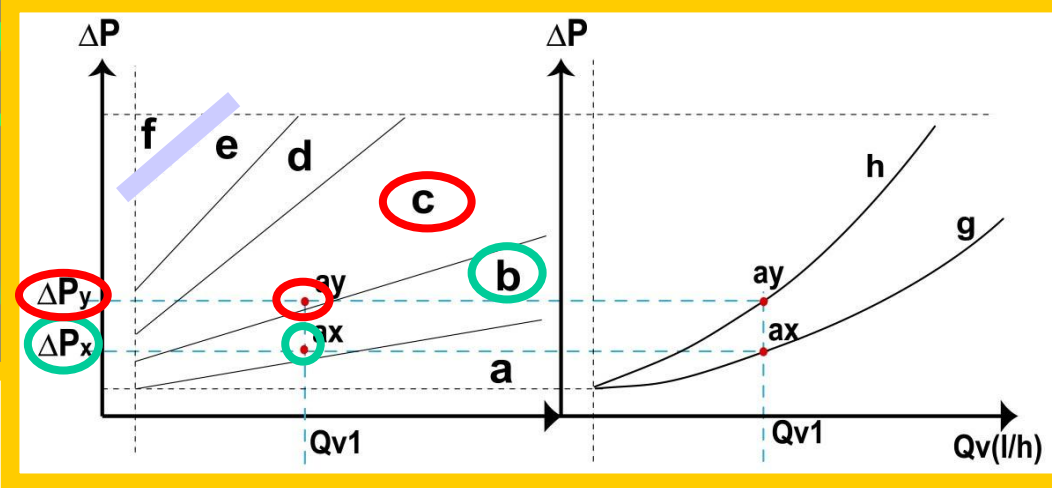


Как можно видеть на графиках, при постоянном расходе газа ( $Q_{v1}$ ), количество церина, аккумулированного в фильтре, изменяет значение разности давлений на постоянную величину, не зависящую от количества частиц загрязнений.

# Контроль степени заполнения фильтра

Чтобы отличить  
нием частиц в фи  
от содержания це  
постоянно сравни  
в

ле-  
сящего  
елем  
ина



# Контроль степени заполнения фильтра

Но ...

компьютер управления двигателем не способен определить, в каких именно областях сажевого фильтра откладывается церин.

Это зависит от:

- условий движения,
- скорости истечения отработавших газов,
- температуры отработавших газов,
- расхода топлива.

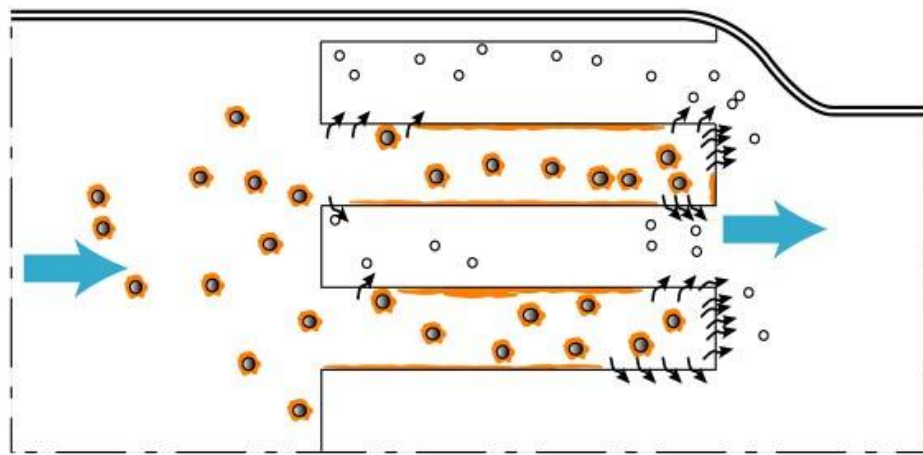
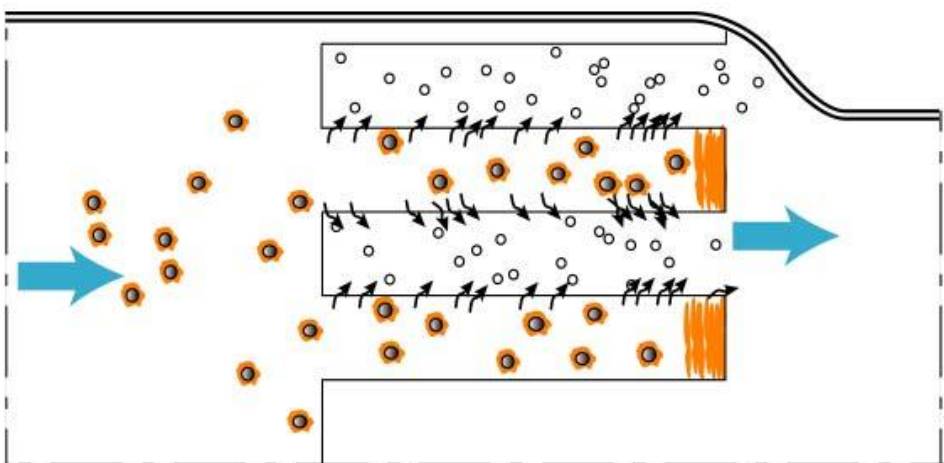
# Контроль степени заполнения фильтра

Церин накапливается у дна фильтра. При малом расходе отработавших газов церин нагревается.

Церин откладывается слоями в начале фильтра. При большом расходе отработавших газов церин охлаждается.

Движение по городским улицам

Продолжительное движение по автомагистралям



# Контроль степени заполнения фильтра

Следовательно ...

разность давлений, измеренная на двух фильтрах с одинаковым содержанием церина, может очень сильно отличаться.

- ☀ Компьютер управления двигателем основывается на данных, соответствующих наихудшим условиям накопления церина в фильтре.



# Регенерация сажевого фильтра

Процесс регенерации заключается в периодическом сжигании частиц, накопившихся в фильтре, чтобы поддерживать постоянную работу фильтра в зоне регенерации (b) или в промежуточной зоне (c).

Эффективность регенерации зависит от температуры отработавших газов, которая должна быть выше температуры сгорания сажи (приблизительно  $450^{\circ}\text{C}$ ).

## Управление процессом регенерации:

- ✿ запрос состояния фильтра,
- ✿ активация функций процесса регенерации (в зависимости от состояния фильтра),
- ✿ определение параметров процесса регенерации,
- ✿ контроль влияния последующего впрыскивания на работу двигателя.

# Регенерация сажевого фильтра

Различают два вида регенерации:

- ✿ естественная регенерация,
- ✿ принудительная регенерация (функция « Помощь »).

## Естественная регенерация

Для активации процесса сжигания частиц не выполняются никакие специальные действия.

Частицы сгорают в фильтре естественным образом при достижении отработавшими газами температуры сгорания (приблизительно 450 °C).

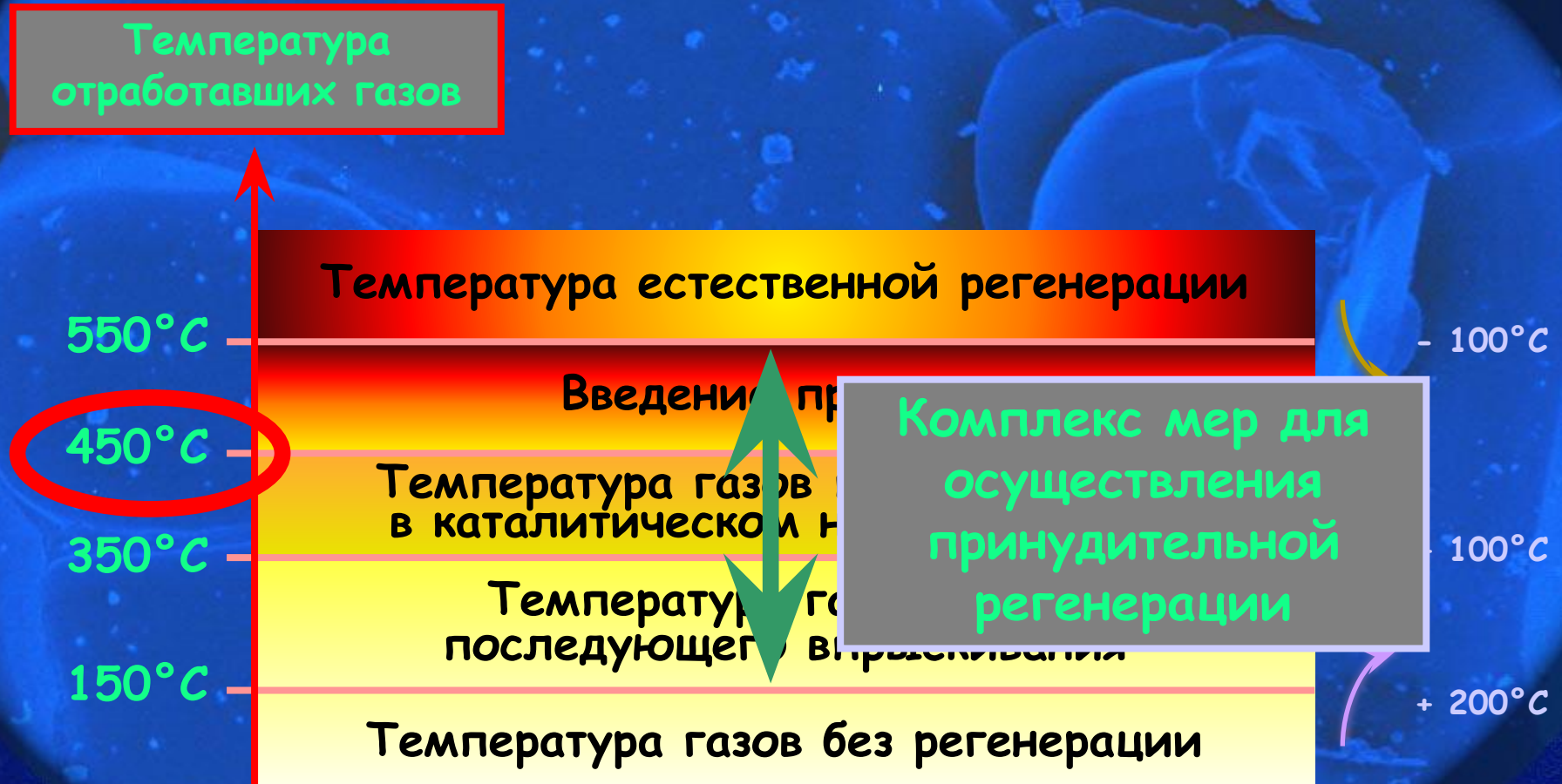
# Регенерация сажевого фильтра

## Принудительная регенерация

- ✦ Для инициирования процесса сгорания необходимо внешнее воздействие.
- ✦ Принудительная регенерация – это комплекс операций, осуществляемых по командам компьютера управления двигателем с целью увеличения температуры отработавших газов до порогового значения.

# Регенерация сажевого фильтра

## Принудительная регенерация



# Регенерация сажевого фильтра

## Принудительная регенерация

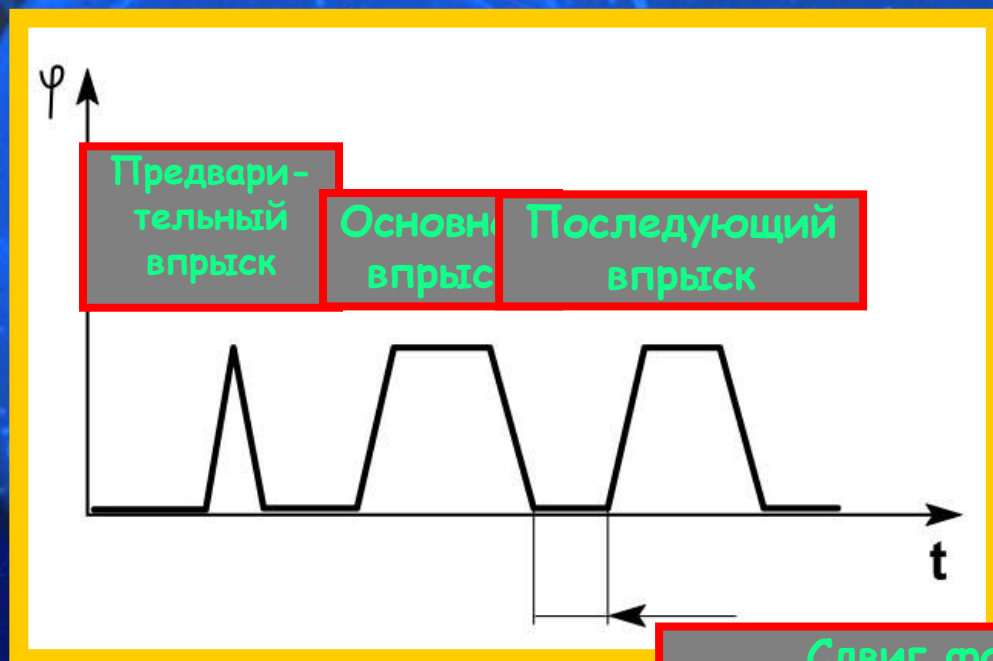
После получения запроса на выполнение принудительной регенерации компьютер системы впрыскивания:

- ✿ приостанавливает работу системы рециркуляции отработавших газов (EGR),
- ✿ при необходимости подает команду « Открыть заслонку подогревателя воздуха, поступающего в двигатель »,
- ✿ активирует режим последующего впрыскивания,
- ✿ изменяет режим работы потребителей электроэнергии,
- ✿ осуществляет принудительную регенерацию в два этапа:
  - фаза 1,
  - фаза 2.

# Регенерация сажевого фильтра

## Фаза 1 принудительной регенерации

- ✦ Постепенное повышение температуры в нейтрализаторе до достижения наибольшей эффективности процесса дожигания смеси.



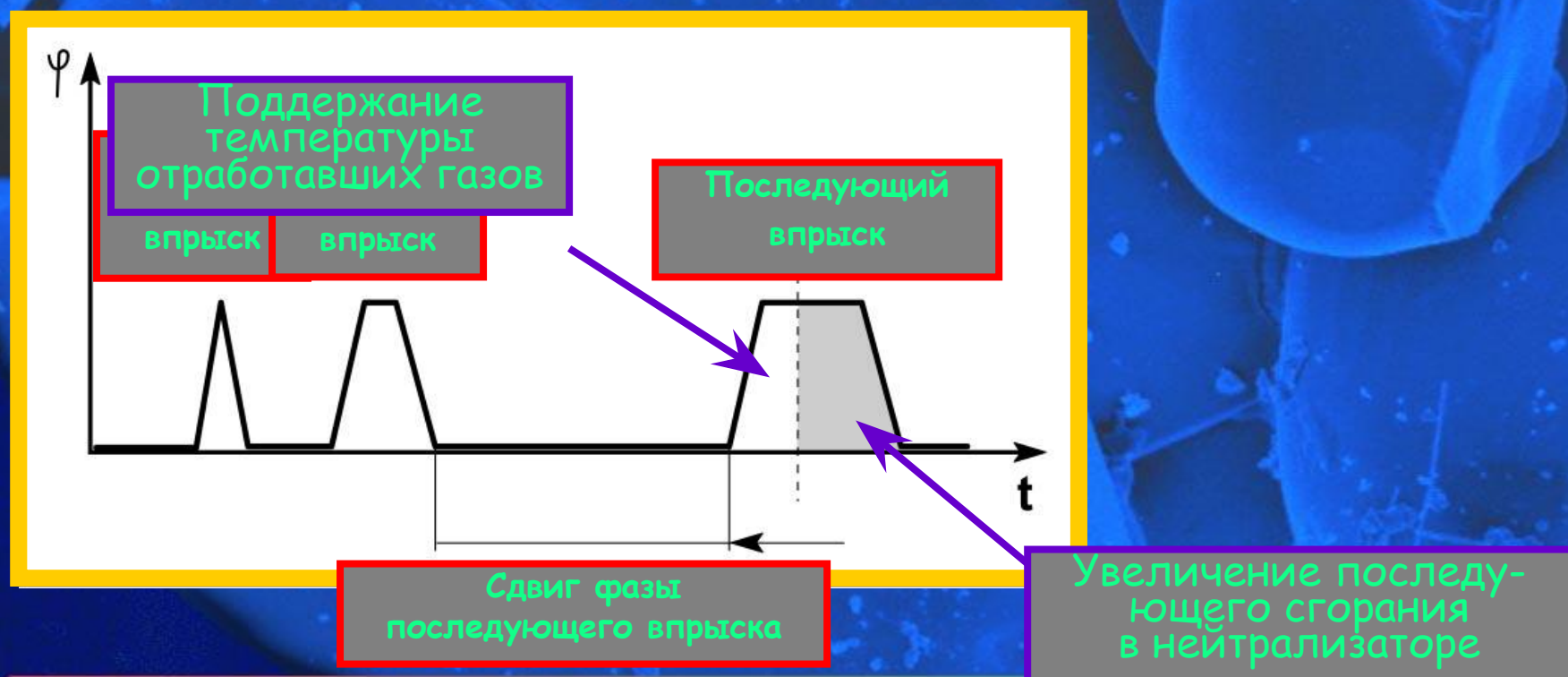
Сдвиг фазы последующего впрыска

После достижения наивысшей эффективности процесса сгорания происходит переход к фазе 2.

# Регенерация сажевого фильтра

## Фаза 2 принудительной регенерации

✪ На этом этапе процесса принудительной регенерации используется наиболее « жесткий » режим регулирования, при котором происходит значительное повышение температуры отработавших газов.



# Регенерация сажевого фильтра

## Параметры активации режима принудительной регенерации

Степень засорения сажевого фильтра постоянно контролируется по двум параметрам процесса:

☀ по расстоянию (км), пройденному между двумя последовательными регенерациями фильтра (N),

ИЛИ

☀ по разности давлений ( $\Delta P_n$ ).



# Регенерация сажевого фильтра

## Условия активации режима принудительной регенерации

Перед тем, как активизировать процесс принудительной регенерации фильтра, компьютер управления двигателем проверяет выполнение следующих условий:

- 1) температура охлаждающей жидкости превышает  $60^{\circ}\text{C}$

И

- 2) частота вращения вала двигателя превышает пороговое значение (больше частоты вращения холостого хода),

И

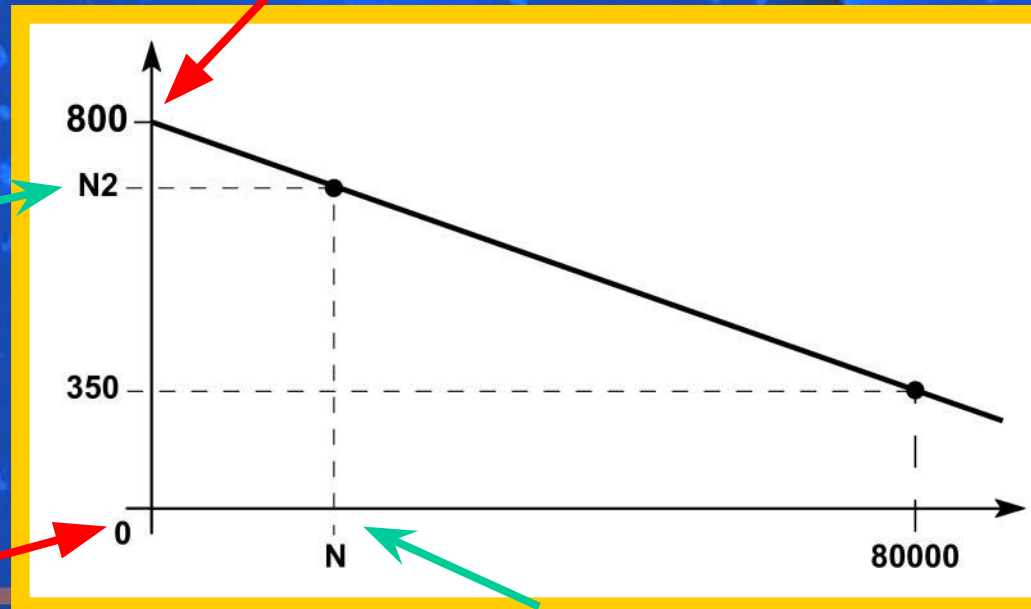
- 3) пробег автомобиля после последней регенерации фильтра превышает минимальное значение (280 км).

# Регенерация сажевого фильтра

## Счетчик пробега

Счетчик пробега позволяет инициировать процедуру регенерации фильтра независимо от показаний дифференциального датчика давления.

Пороговое значение пробега  $N_2$ , определяющее период регенерации, является функцией полного пробега автомобиля, оборудованного сажевым фильтром.



# Регенерация сажевого фильтра

На процесс сгорания сажи влияют следующие факторы:

- количество кислорода,
- количество сажи, накопившейся в фильтре,
- температура и т.д.

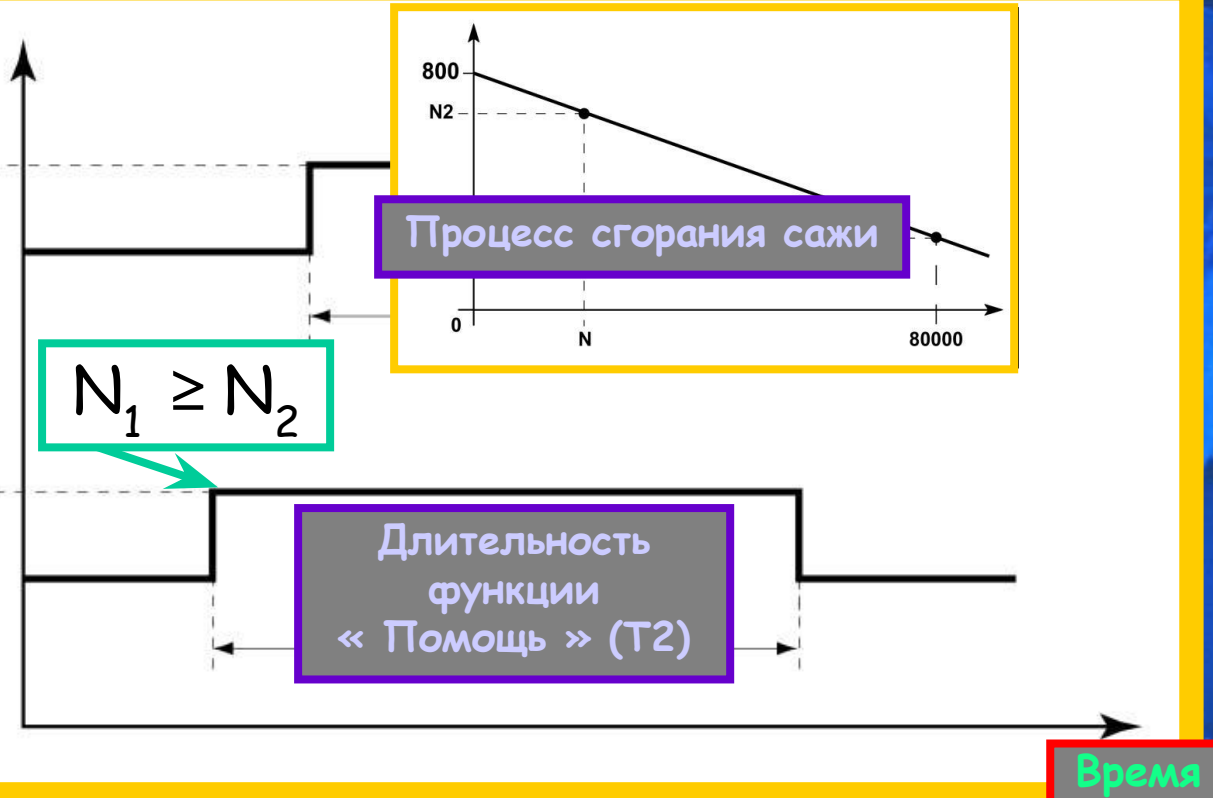
Активация

гу)

Активация

Регенерация

Принудительная  
регенерация



$N_1$  = количество км, пройденных после последней регенерации

DEFI

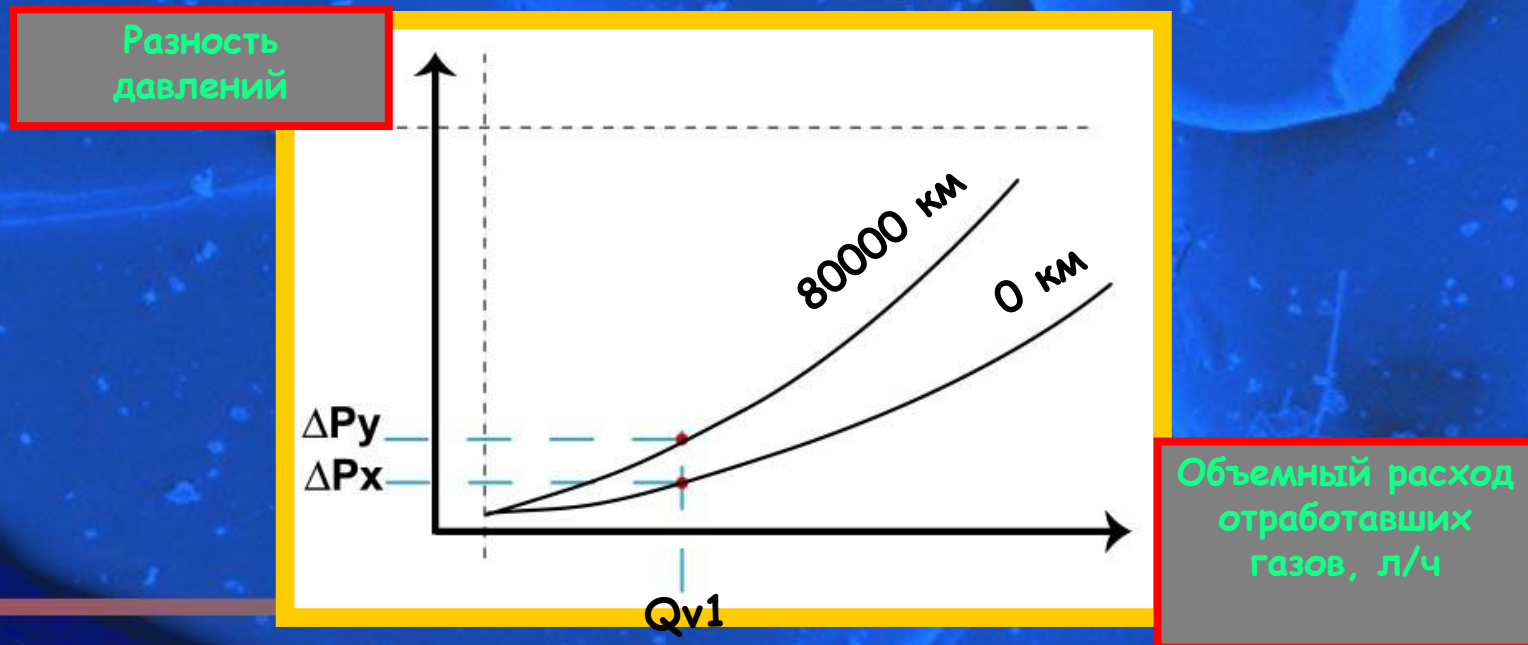
Pour la révélation des Talents

# Регенерация сажевого фильтра

## Дифференциальный датчик давления

- Датчик давления позволяет инициировать процесс принудительной регенерации фильтра, если он засорится до того, как пробег автомобиля достигнет величины, при которой запланирована очередная

Пороговое значение, определяющее период регенерации, является функцией полного пробега автомобиля, оборудованного сажевым фильтром.



# Регенерация сажевого фильтра

Активация режима принудительной регенерации  
(по разности давлений)

Активация

Регенерация

$\Delta P_y$  = разность давлений, считываемая компьютером

Процесс сгорания сажи

Если происходит прерывание процесса регенерации,  
то весь процесс повторяется с начала.

Принудительная  
регенерация

Длительность  
функции  
« Помощь » (T1)

Время

$\Delta P_z$  = ожидаемая разность давлений

DEFI

*Pour la révélation des Talents*

# Регенерация сажевого фильтра

## Экономичный режим регенерации

- ✪ Кроме описанного выше управления по значениям  $N_2$  и  $\Delta P_n$ , в системе реализовано также управление низшего уровня, предназначенное для регенерации фильтра в экономичном режиме.
- ✪ Этот уровень управления нужен для досрочной активации процесса регенерации в условиях, когда степень засорения фильтра еще невысока, но вскоре должно быть достигнуто пороговое значение пробега (N). Компьютер может начать процесс регенерации при оптимальных условиях движения автомобиля.

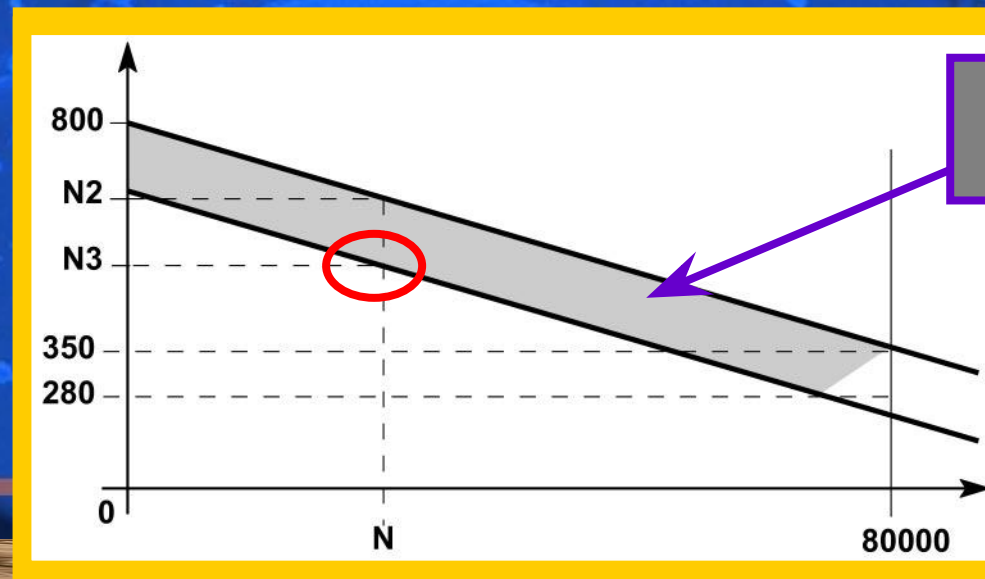
Это позволяет поддерживать сажевый фильтр в работоспособном состоянии при меньшем расходе топлива.

# Регенерация сажевого фильтра

## Активация экономичного режима регенерации (по пробегу)

Перед активацией экономичного режима регенерации фильтра компьютер управления двигателем проверяет следующие условия:

- И**
- значение пробега автомобиля находится в зоне экономичного режима,
  - частота вращения и нагрузка находятся в допустимых пределах в течение заданного времени (например, автомобиль движется со скоростью 80 км/ч в течение одной минуты).



Зона экономичного режима

# Регенерация сажевого фильтра

Активация экономичного режима регенерации (по пробегу)

Активация

Регенерация

Процесс сгорания сажи

$N_1 \geq N_3 + \text{благоприятные условия движения}$

Принудительная регенерация

Функция «Помощь» (ТЗ)

Время

$N_1$  = количество км, пройденных после последней регенерации



# Регенерация сажевого фильтра

Активация экономичного режима принудительной регенерации по разности давлений ( $\Delta P_n$ )

Перед активацией экономичного режима регенерации фильтра компьютер управления двигателем проверяет следующие условия:

✦ разность давлений ( $\Delta P_x$ ) находится в зоне экономичного режима (например, в промежуточной зоне)

И

✦ частота вращения и нагрузка находятся в допустимых пределах в течение заданного времени (например, автомобиль движется со скоростью 80 км/ч в течение одной минуты).

# Регенерация сажевого фильтра

Активация экономичного режима принудительной регенерации по разности давлений ( $\Delta P_y$ )

Активация

Регенерация

$\Delta P_y \geq \Delta P_x + \text{оптимальные условия движения}$

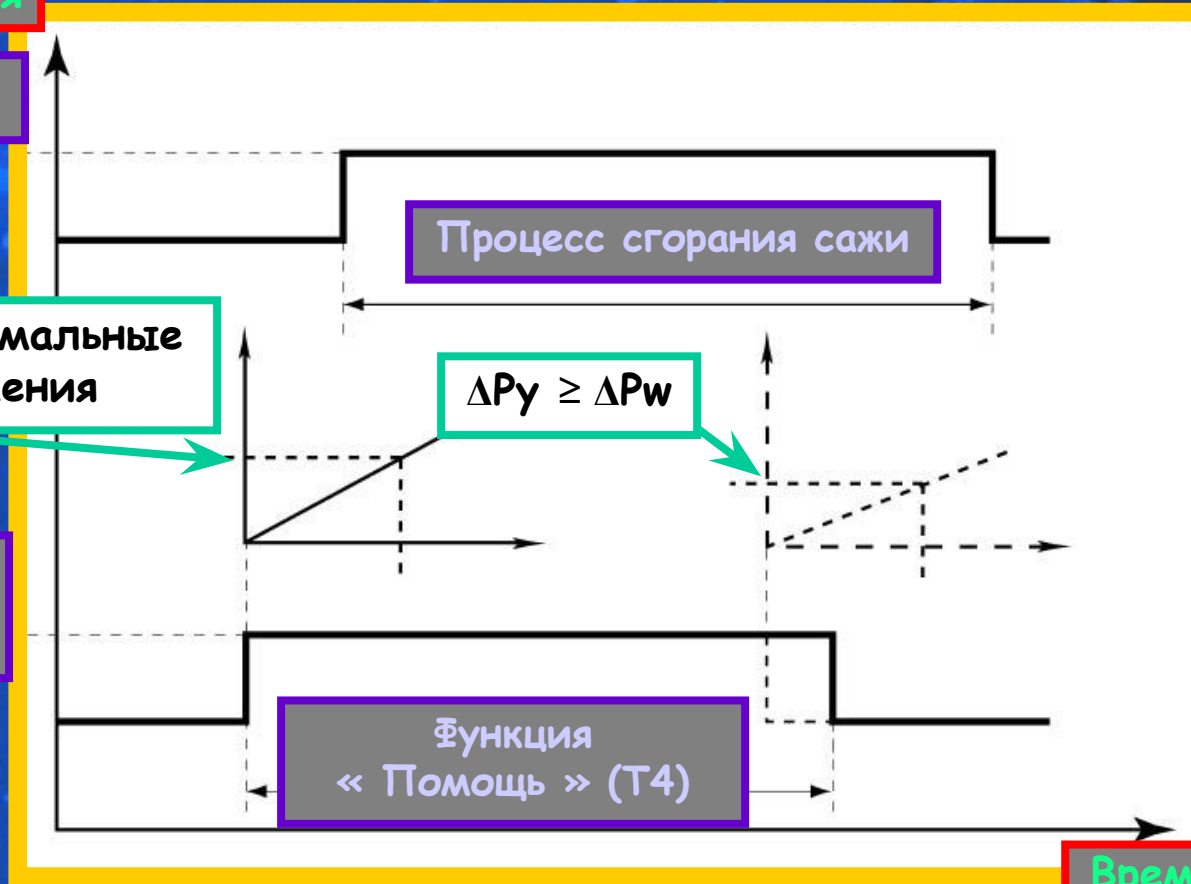
$\Delta P_y \geq \Delta P_w$

Принудительная регенерация

Функция «Помощь» (T4)

Время

$\Delta P_w = \text{ожидаемая разность давлений}$



# Регенерация сажевого фильтра

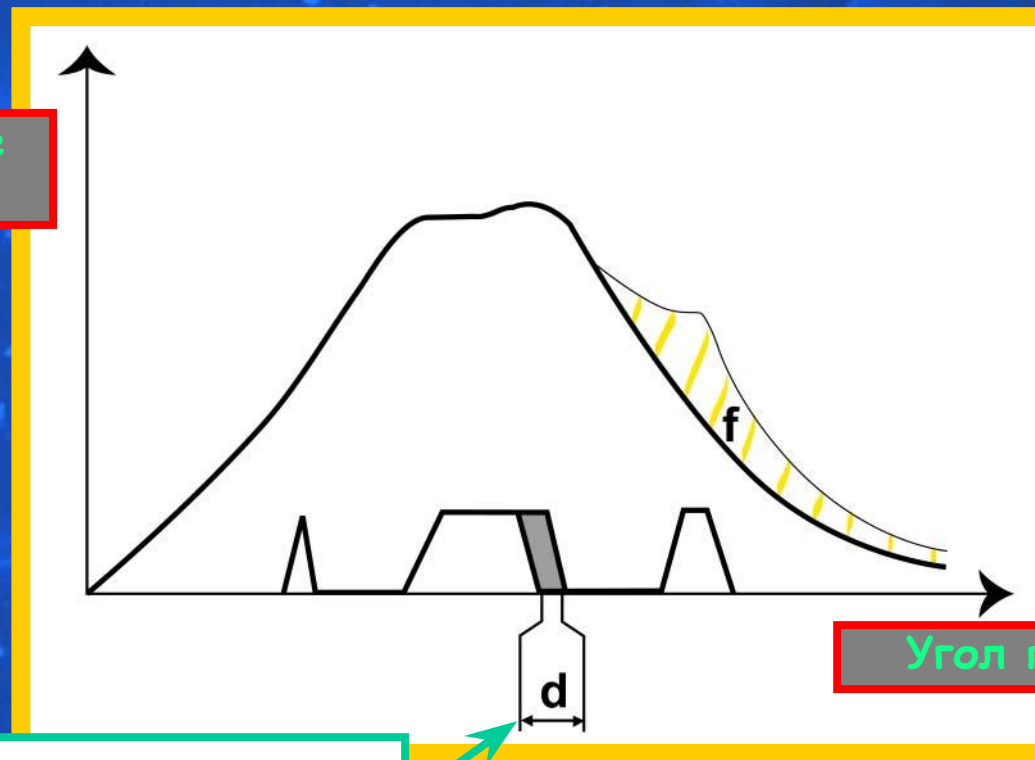
## Влияние принудительной регенерации на ... момент двигателя

При постоянной частоте вращения и неизменной нагрузке на двигатель последующее впрыскивание приводит к увеличению крутящего момента, а компьютер системы впрыскивания реализует следующий алгоритм:

- уменьшает количество топлива при основном впрыскивании,
- осуществляет тонкую регулировку давления наддува.

# Регенерация сажевого фильтра

## Влияние принудительной регенерации на ... момент двигателя



Среднее давление  
в цилиндре

Угол поворота

Уменьшение времени  
основного  
впрыскивания

Увеличение момента (f) устранено

# Регенерация сажевого фильтра

Влияние принудительной регенерации на ...  
момент двигателя

(регулирование давления наддува)

Значительное повышение температуры отработавших газов приводит к существенному увеличению кинетической энергии газового потока.



« Регулируемый » режим



DEFI

*Pour la révélation des Talents*

# Регенерация сажевого фильтра

## Влияние принудительной регенерации на ... включение потребителей энергии

Повышая момент сопротивления, вызванный работой генератора, мы можем увеличить нагрузку на двигатель и, следовательно, получить более высокую температуру отработавших газов.

Компьютер системы впрыскивания посылает в блок BSI команду включения потребителей энергии, расходующих значительную мощность. При этом, расход мощности не должен превышать величины, при которой напряжение аккумуляторной батареи упало бы ниже значения 12,8 В.

Пример последовательного включения потребителей энергии:

- ☀ BSI включает среднюю скорость вращения вентилятора,
- ☀ BSI включает обогреватель заднего стекла,
- ☀ BSI форсирует работу свечей предпускового/последующего подогрева.

# Регенерация сажевого фильтра

## Влияние принудительной регенерации на ... рециркуляцию отработавших газов

При активации процесса принудительной регенерации фильтра компьютер системы впрыскивания приостанавливает работу системы рециркуляции отработавших газов (EGR).

Клапан рециркуляции отработавших газов закрыт. Это позволяет отдать приоритет управлению турбокомпрессором.

Заслонка системы EGR открыта (если только от компьютера управления двигателем не поступила команда закрыть заслонку, чтобы обеспечить поступление воздуха в подогреватель).

# Спасибо за внимание!

При желании Вы можете повторить любой из следующих разделов презентации:

- Система впрыскивания Hdi и сажевый фильтр
- Правила безопасности
- Система впрыскивания HDi и сажевый фильтр
- Система питания топливом
- Система питания воздухом
- Предварительный и последующий подогрев
- Система охлаждения
- Система отопления салона
- Топливные присадки
- Сажевый фильтр
- Засорение фильтра
- Регенерация фильтра
- Принудительная регенерация фильтра

# КОНЕЦ