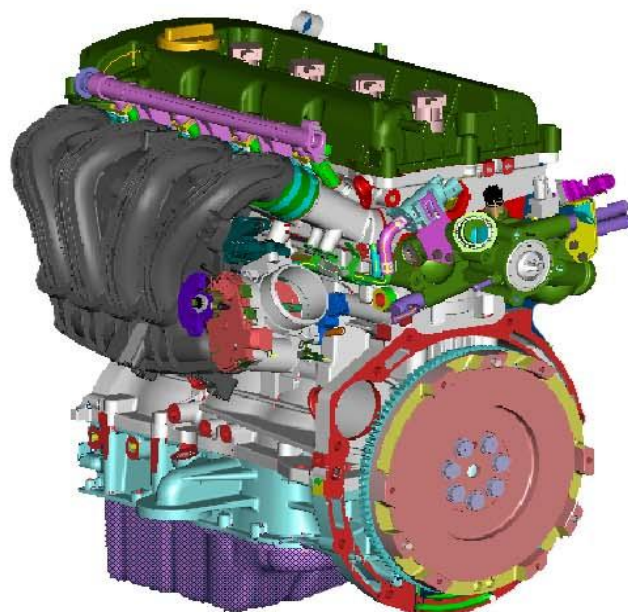


# Двигатели NF

Двигатель  $\theta$  (Theta)

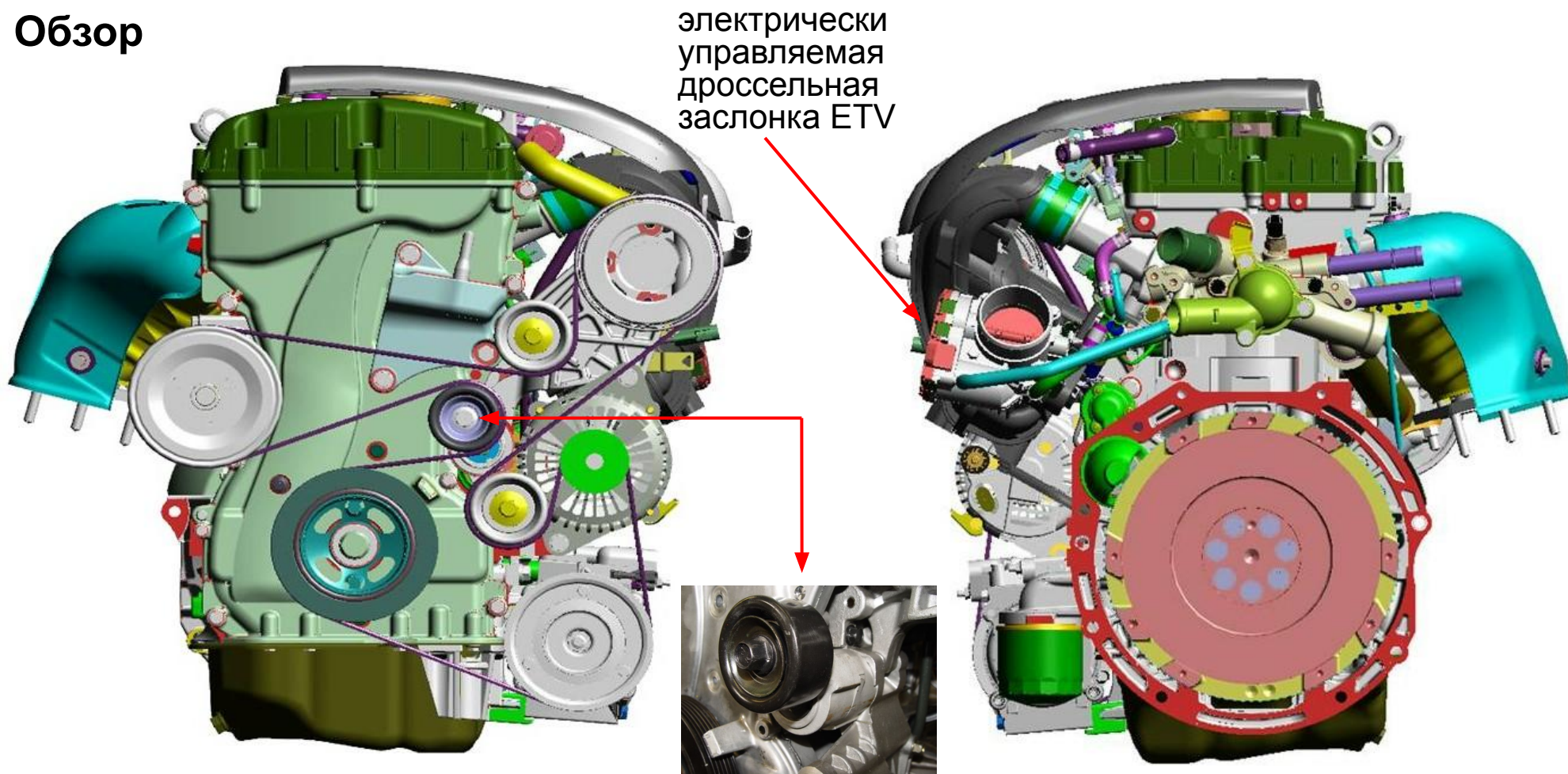


Переведено Саенко Д.В., технический отдел Карнэт-2000

## Основные технические характеристики

Характеристика	Θ-ENG 2.4	Contents	Θ-ENG 2.4
Объём(см <sup>3</sup> )	2359	Рабочее давление в топливной рампе (бар)	3.5
Степень сжатия	10.5	Объём топливного бака (л)	70
Механизм газораспределения	DOHC(4клапана/цилиндр)	Топливная рампа	стальная
Максимальная мощность (л.с./об./мин.)	165/5700	Угол опережения зажигания	BTDC 10° ± 5
Максимальный крутящий момент (Нм/об/мин)	225/4000	температура начала открывания термостата /полного открытия	82 °C / 95 °C
Обороты холостого хода	650±50 об/мин	Объём масляной системы дв-ля (л)	4
Диаметр (мм) × ход поршня (мм)	86 × 97	Объём системы охлаждения (л)	2.35
Регулировка зазоров клапанов Valve system	шайбы	Порядок работы цилиндров	1-3-4-2
BSM	Installed	Система охлаждения	Inlet control
Блок управления двигателем	SIEMENS	Датчик кислорода	циркониевый

## Обзор



- Вид со стороны цепи ГРМ

Используется один общий ремень

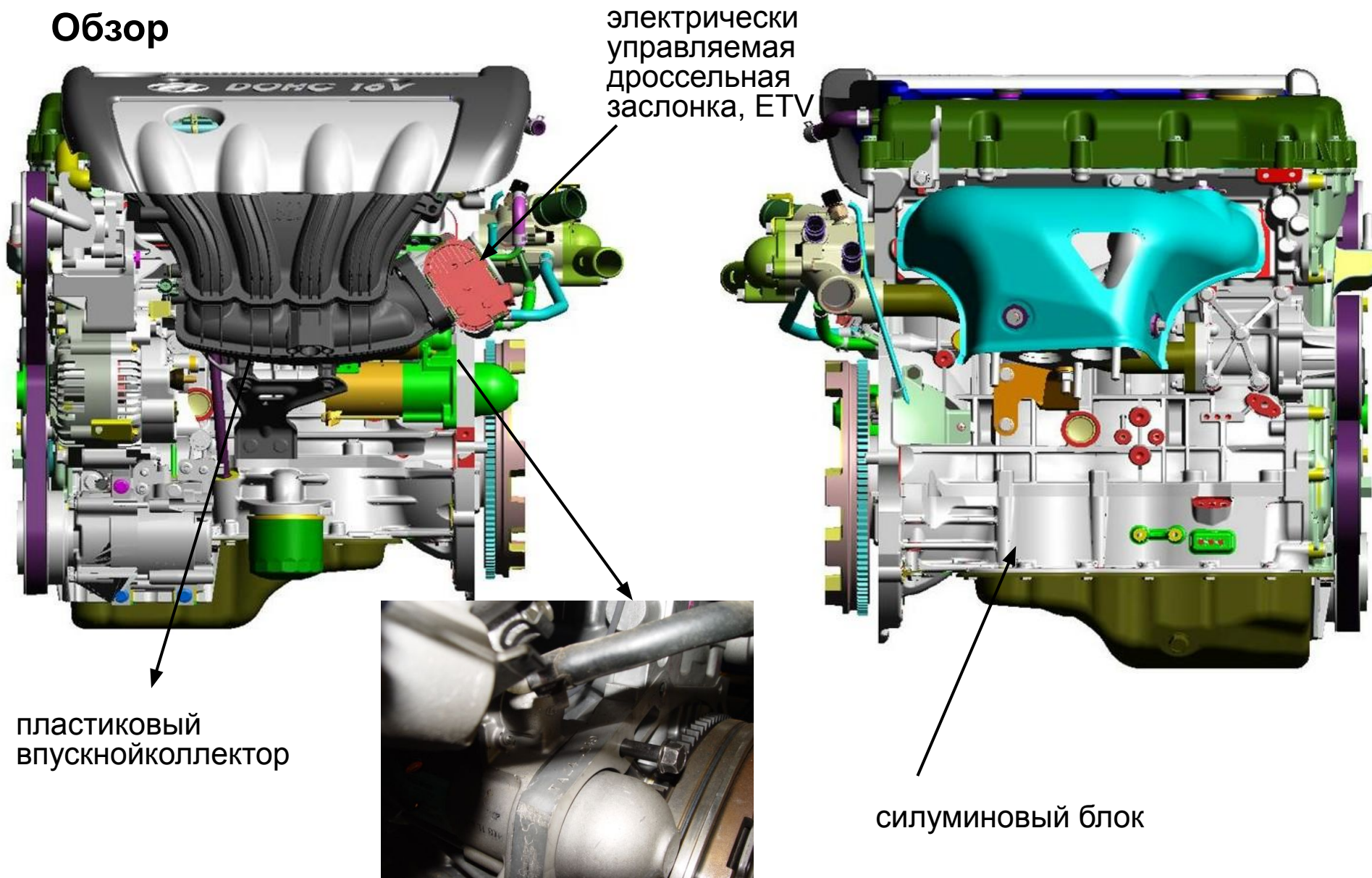
**Внимание:** болт натяжителя приводного ремня имеет левую резьбу

- Вид со стороны маховика

Масляный фильтр для европейского рынка будет иметь сменный картридж



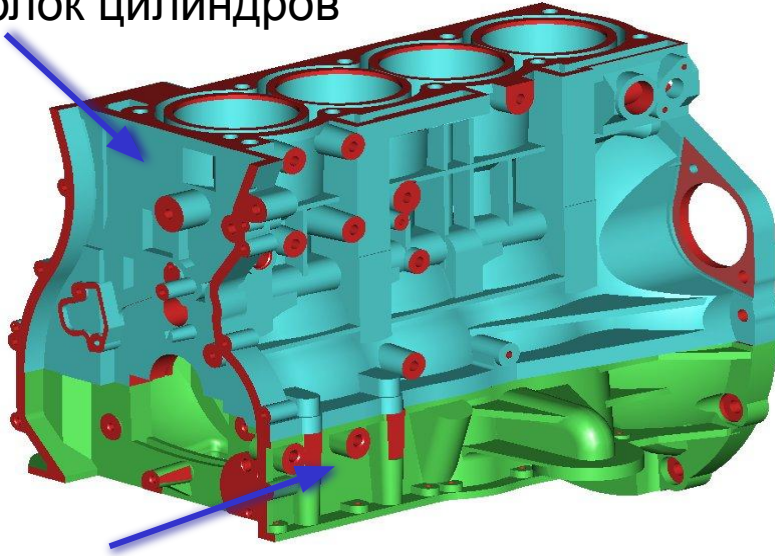
## Обзор



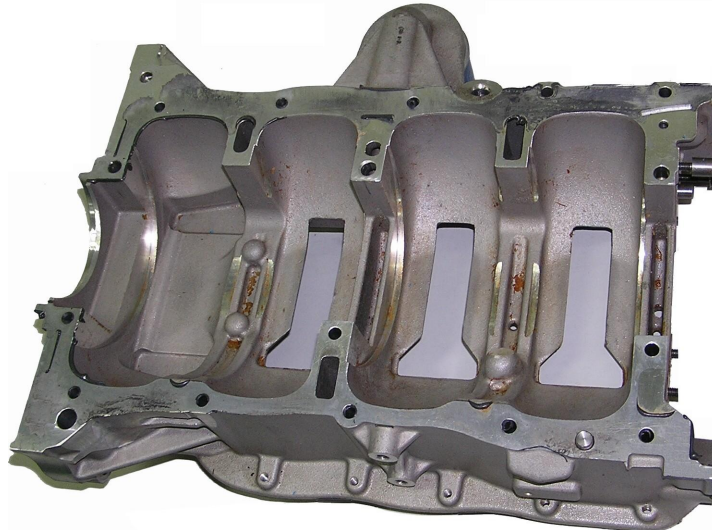


## Блок цилиндров

блок цилиндров



НИЖНЯЯ ЧАСТЬ



Рубашка охлаждения (открытого типа)

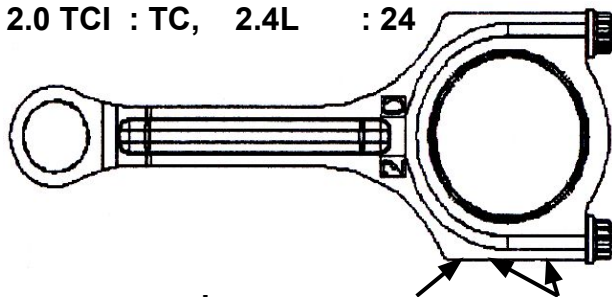


## Блок цилиндров / поршень

Идентификационные метки

1.8L : 18, 2.0 MPI : 20

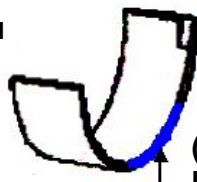
2.0 TCI : TC, 2.4L : 24



идентификационная метка

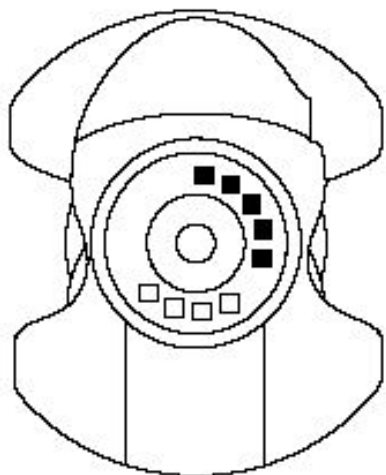
передняя метка

диаметры задней части коленвала



(цветовая маркировка)

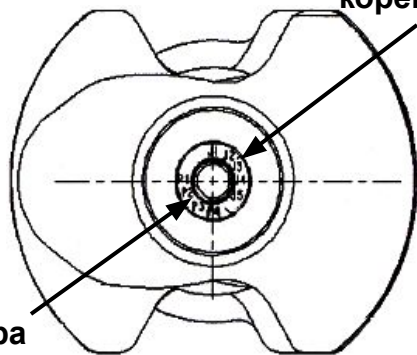
метки на вкладышах



группа диаметра хвостовика

Передний хвостовик коленвала

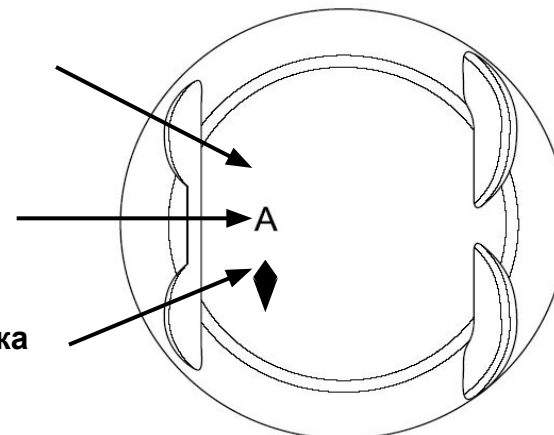
диаметр передней коренной шейки



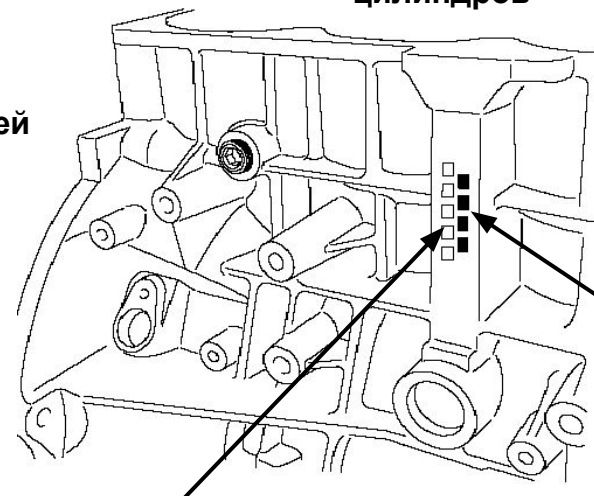
тип топлива

группа поршня только A или B

передняя метка поршня



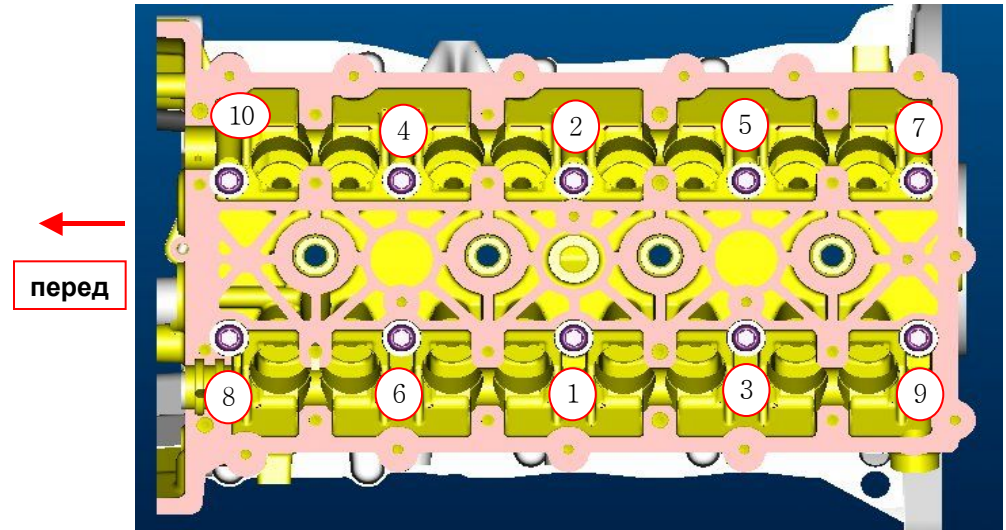
Информация, выбитая на правой части блока цилиндров



группы цилиндров 1 ~ 4

группы шеек коленвала 1 ~ 5

## Головка блока цилиндров



Порядок затяжки болтов головки блока

Шаги	1	2	3
Момент затяжки и углы	34 Нм	+ 90°	+ 90°

В двигателях  $\theta$  для регулировки зазоров клапанов используются шайбы

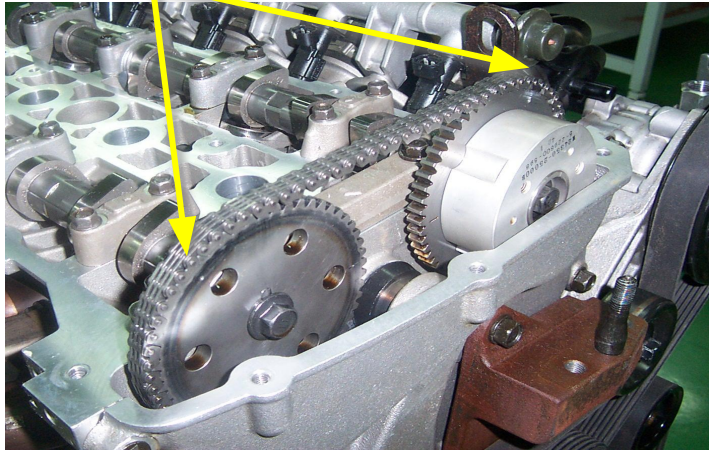


При $t_{ож}^{\circ} = 20^{\circ}C$		При $t_{ож}^{\circ} = 80^{\circ}C$	
Впускн.	Выпускн.	Впускн.	Выпускн.
0.20±0.03мм	0.30±0.03мм	появится позже	появится позже

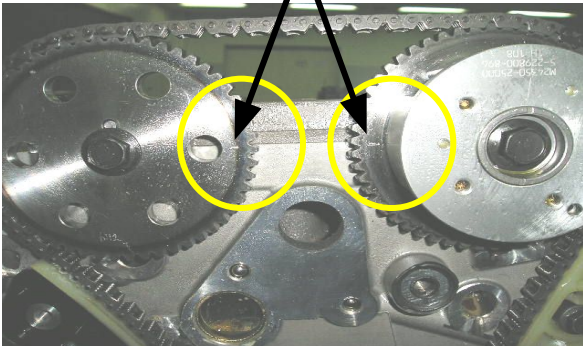


## Цепь ГРМ

метки на цепи

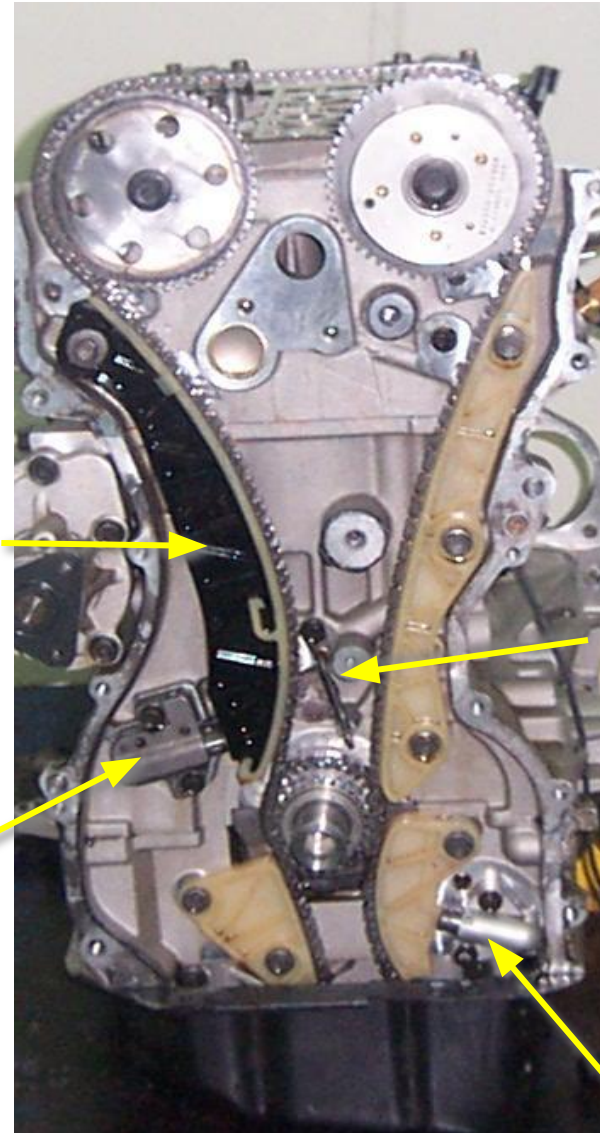


метки на зубчатых колёсах  
распредвалов. ВМТ



направляющий  
башмак

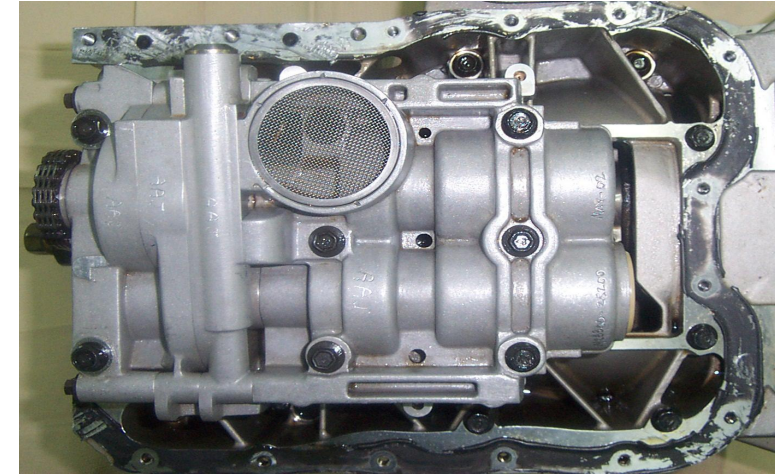
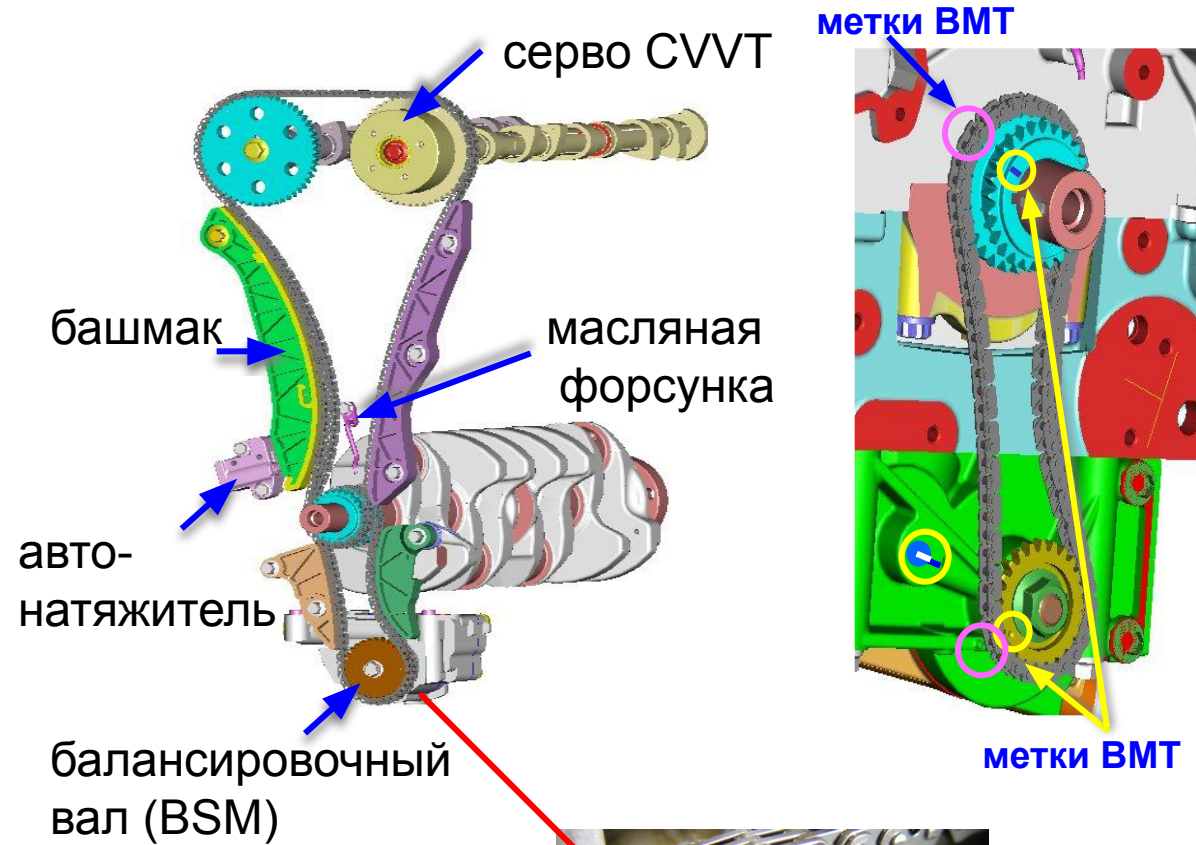
автонатяжитель



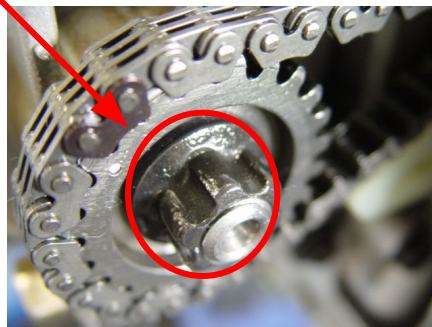
масляная  
форсунка

автонатяжитель

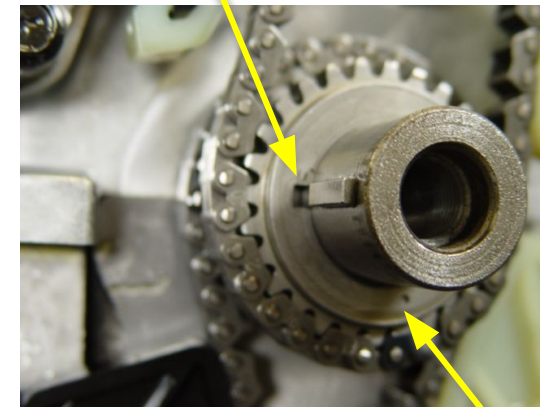
## Цепь ГРМ



Align key to bearing joint  
(BMT в 1-ом цилиндре)



**Внимание:**  
гайка звёздочки  
балансировочного  
вала с левой  
резьбой

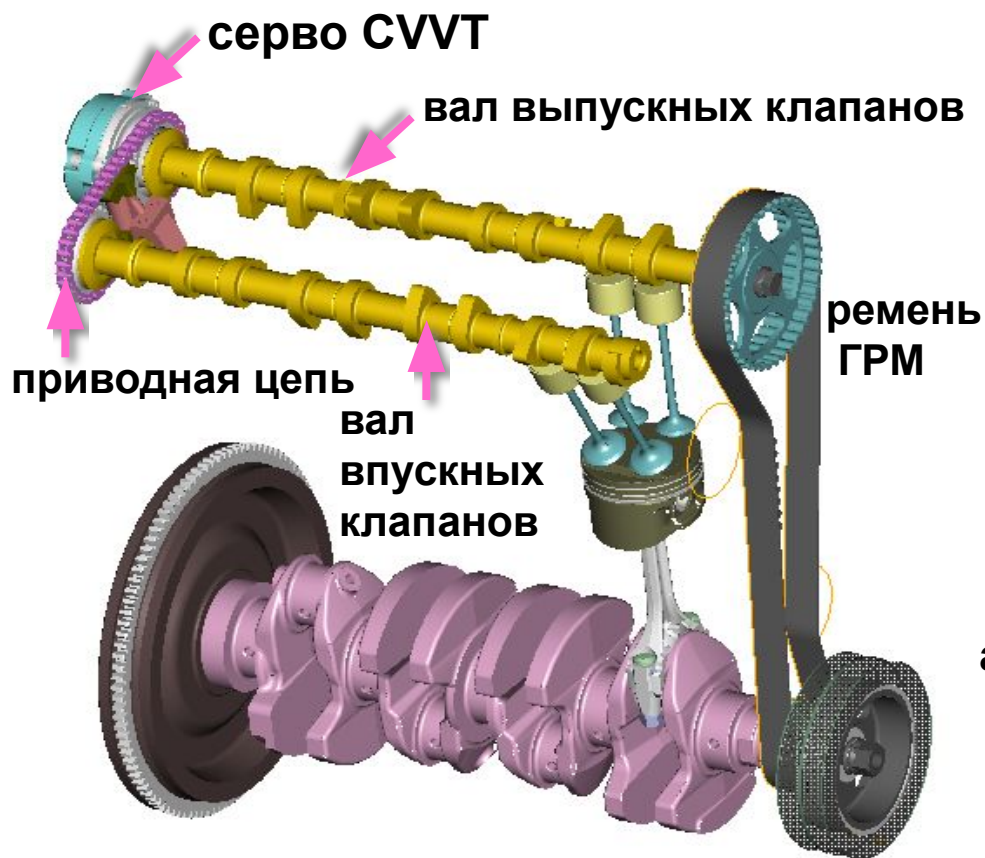


метка BMT

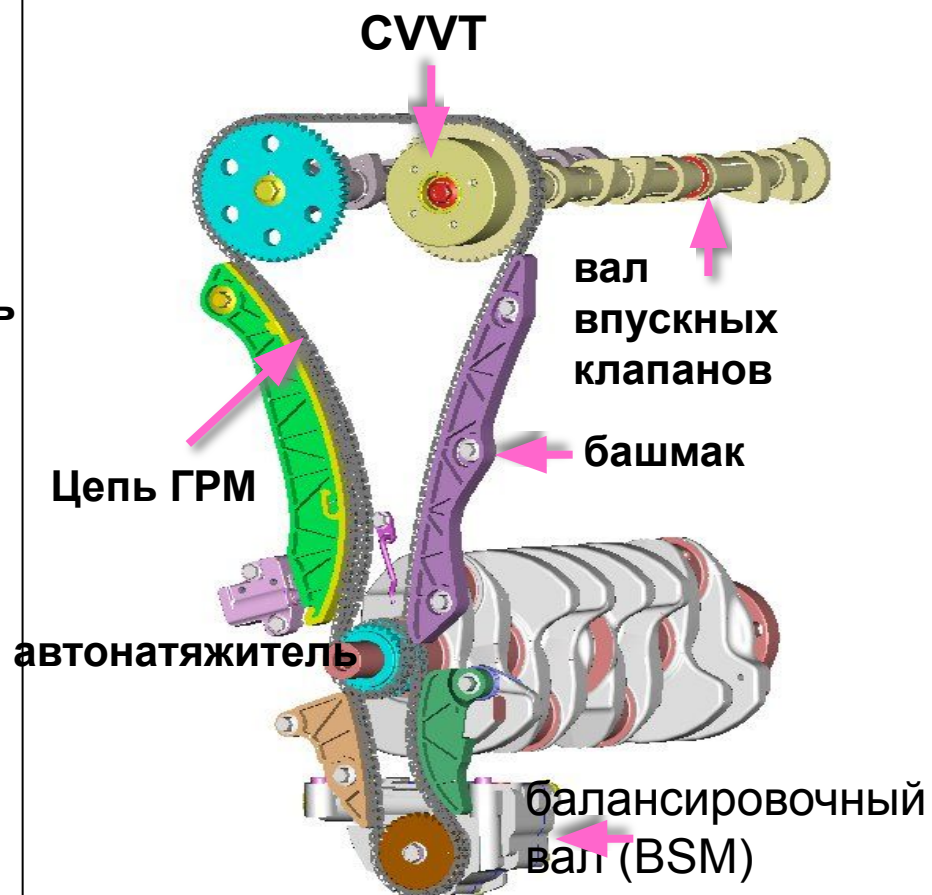


## Система регулировки фаз газораспределения CVVT

### Beta 2.0 CVVT

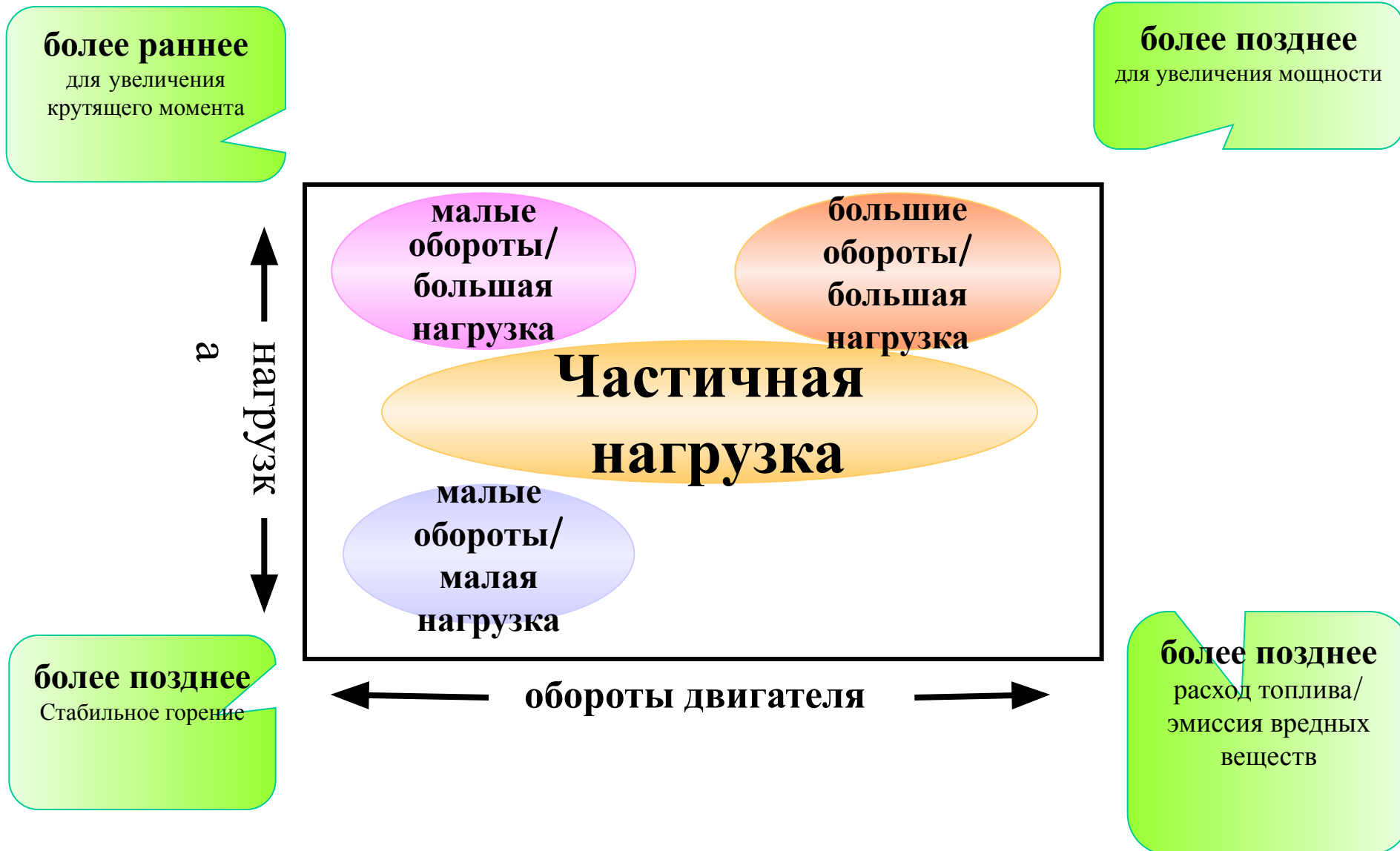


### Theta CVVT

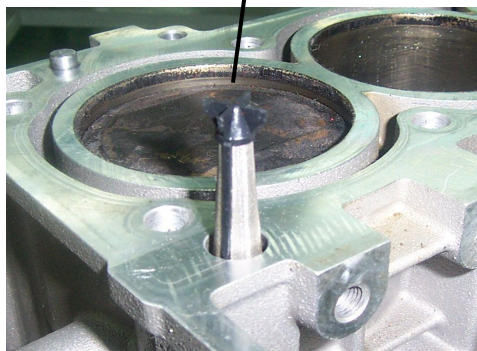




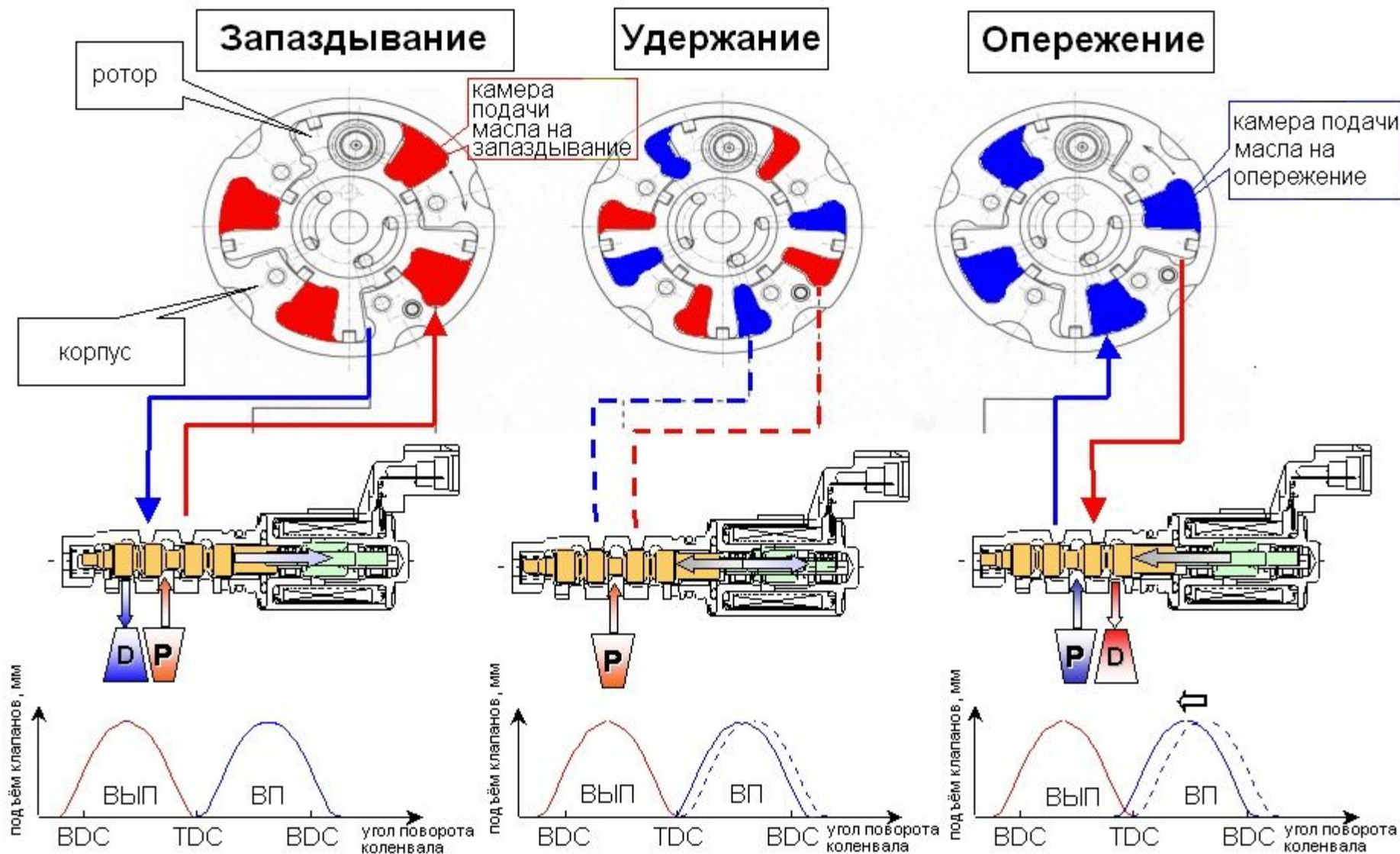
## Карта работы CVVT



## Компоненты системы CVVT двигателя Theta



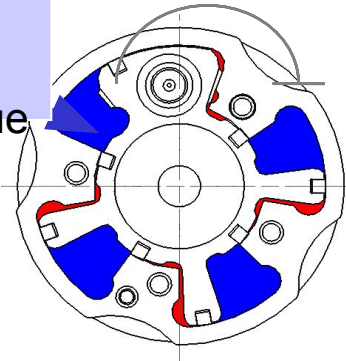
## Работа системы CVVT



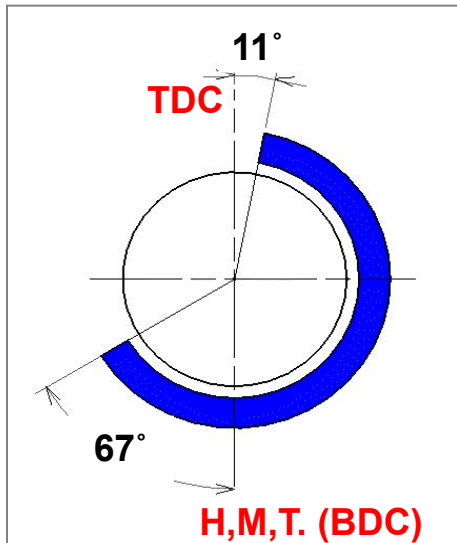


## Работа системы CVVT

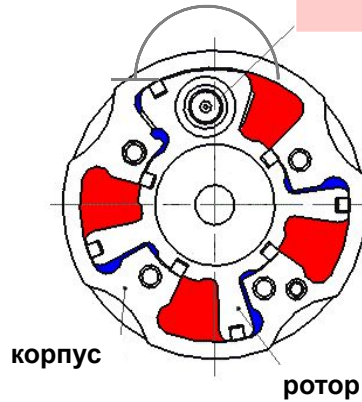
камера  
подачи  
масла на  
запаздывание



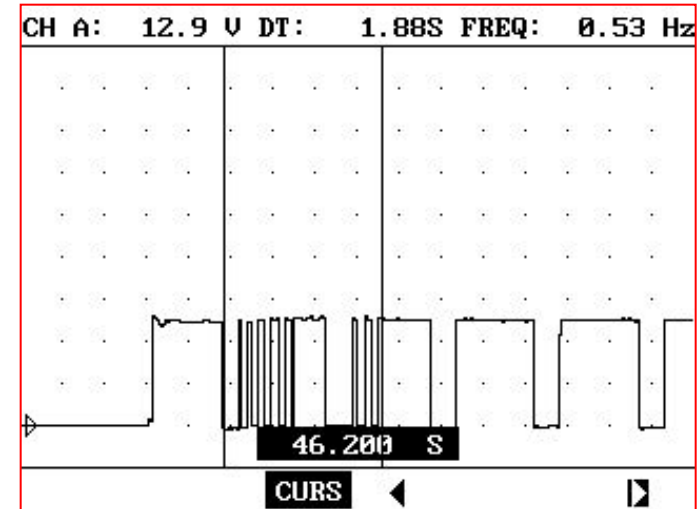
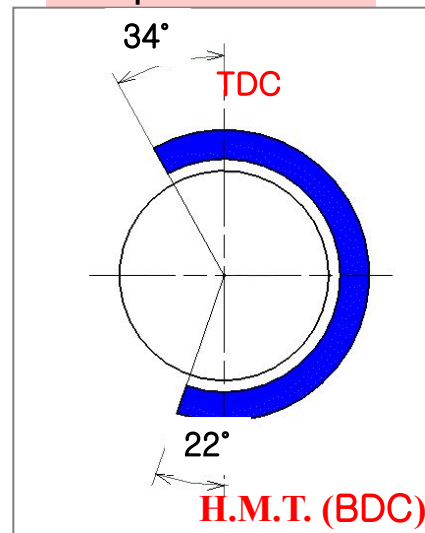
максимальное  
запаздывание



камера подачи  
масла на  
опережение



максимальное  
опережение



операция самоочистки

## Система смазки

распредвал  
выпускных  
клапанов

распредвал впускных  
клапанов

OCV (управляющий  
электромагнитный  
клапан)

OTS (датчик  
температуры  
масла)

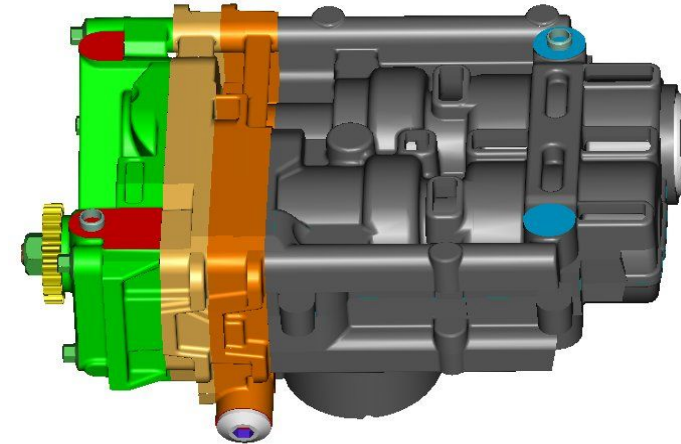
CVVT  
механизм  
регулировки  
фаз

авто-  
натяжитель

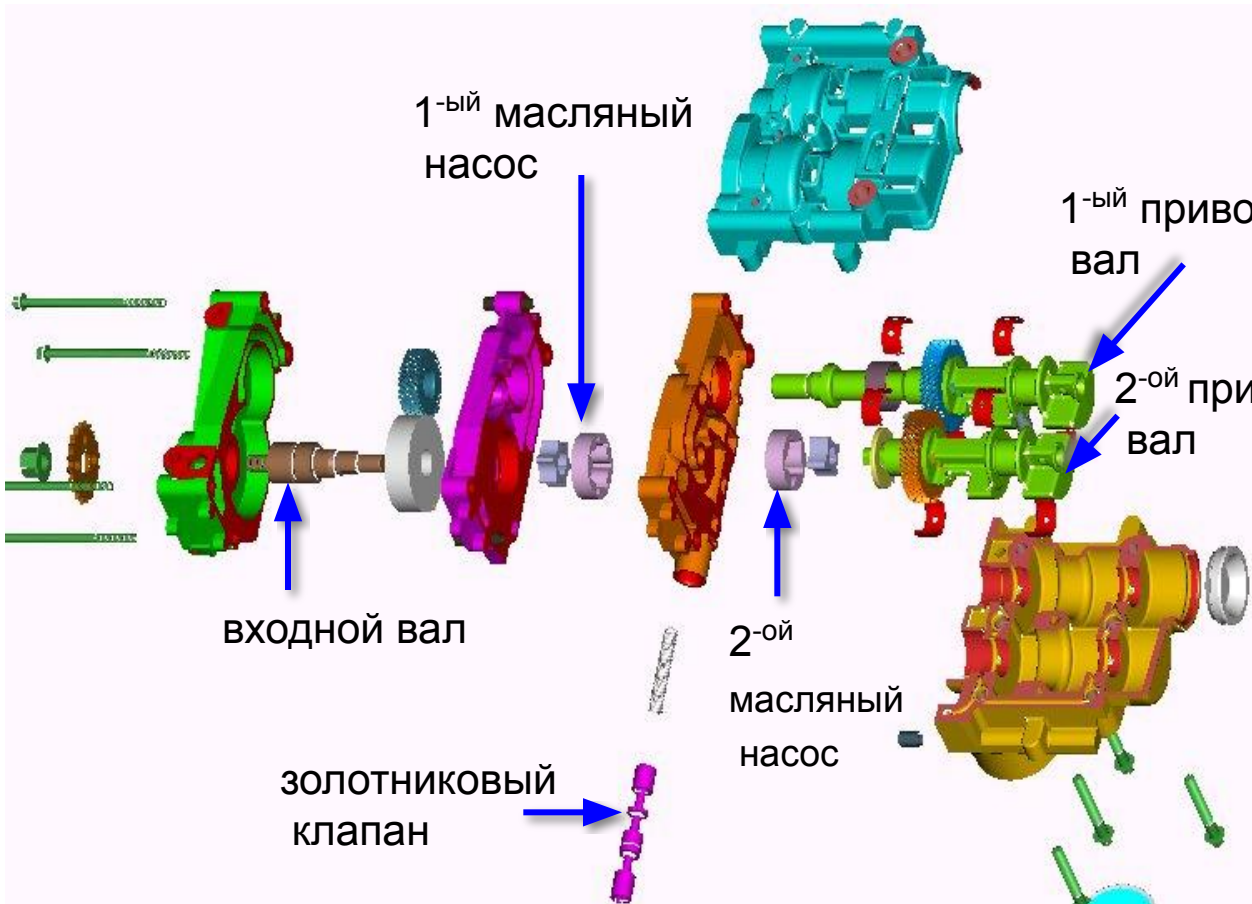
теплообменник

масляный  
фильтр

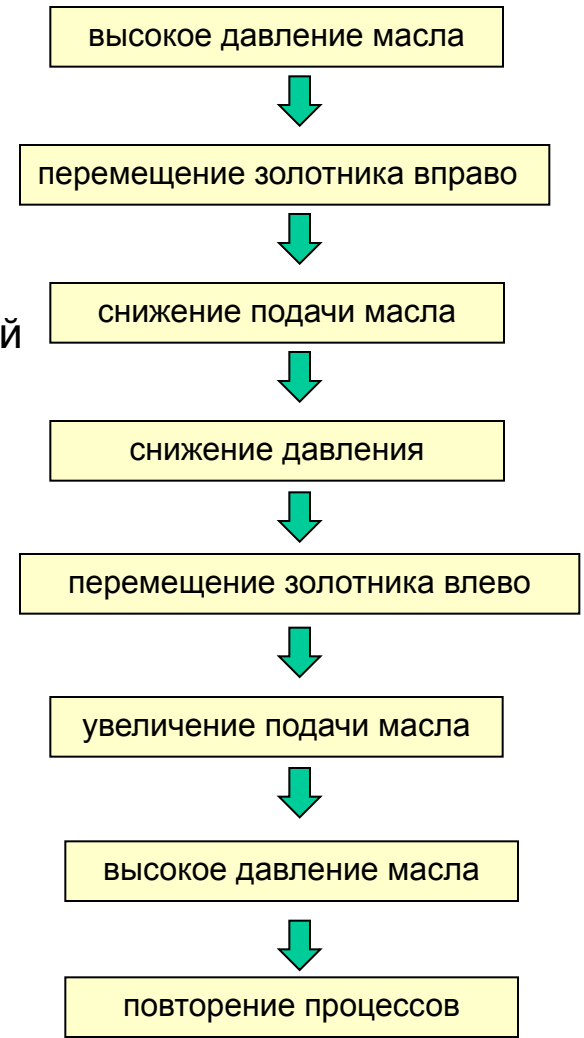
BSM  
(балансирующий  
механизм)



## Система смазки



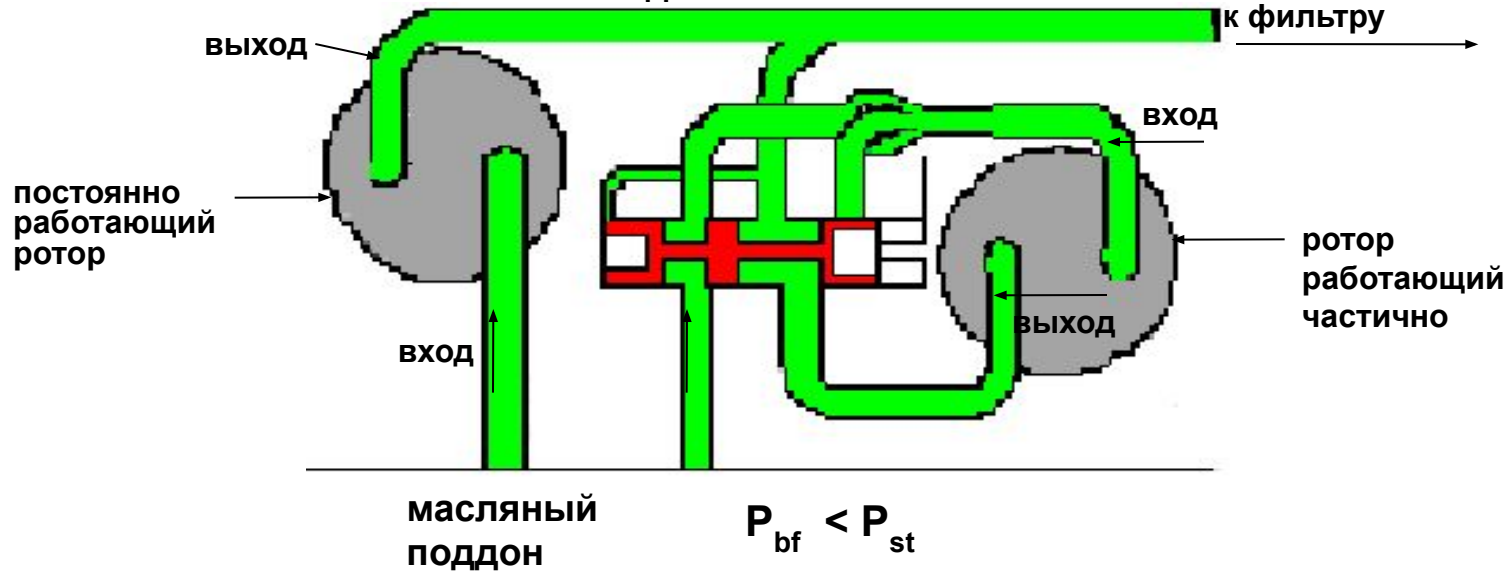
## Работа золотникового клапана



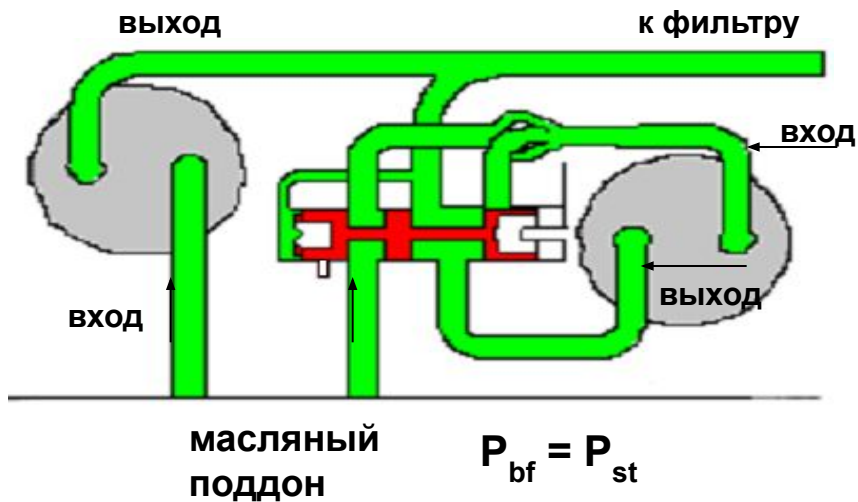


## Работа масляных насосов

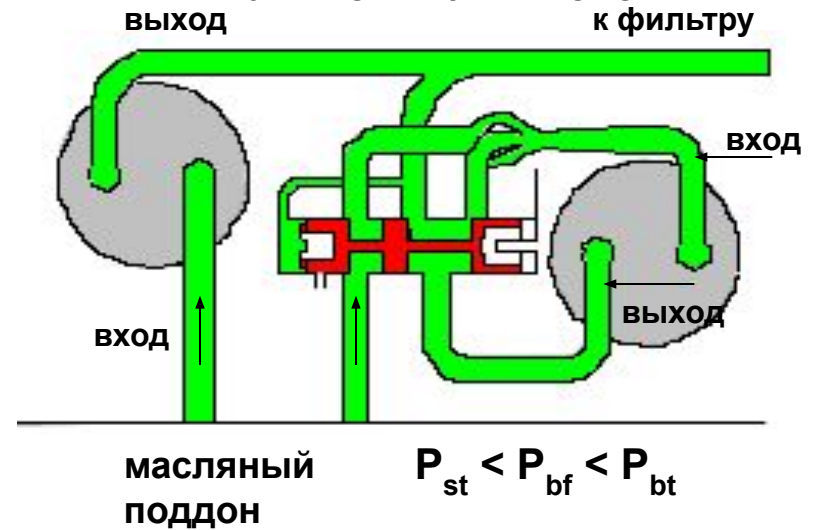
### 1. ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН



### 2. НАЧАЛО РАБОТЫ

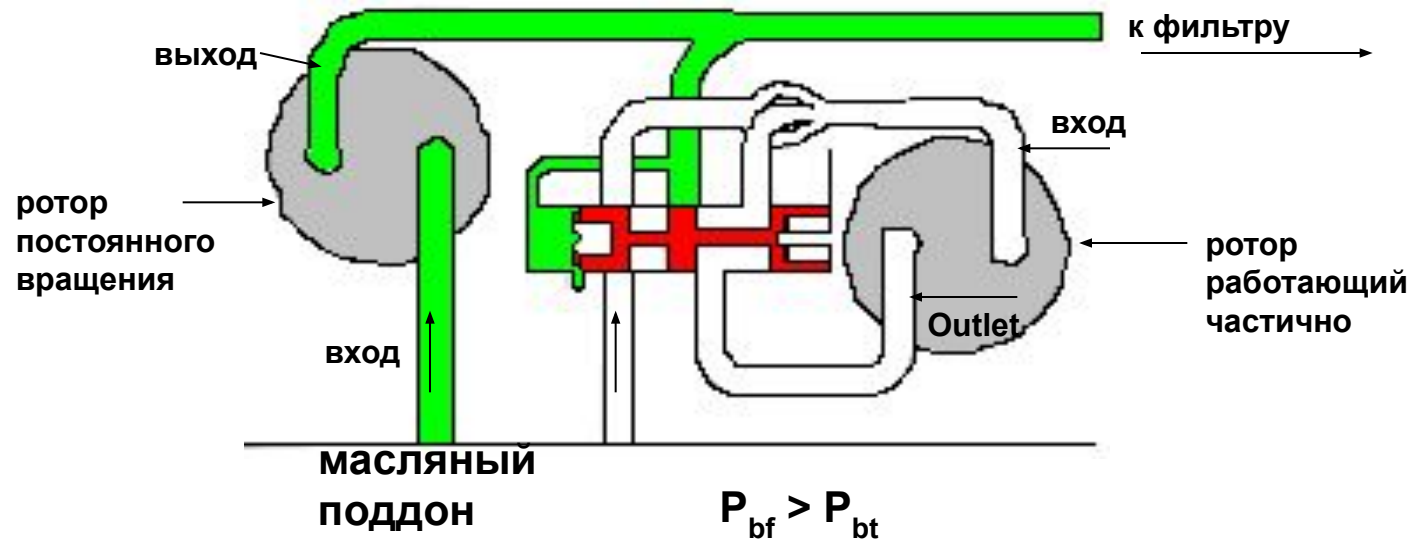
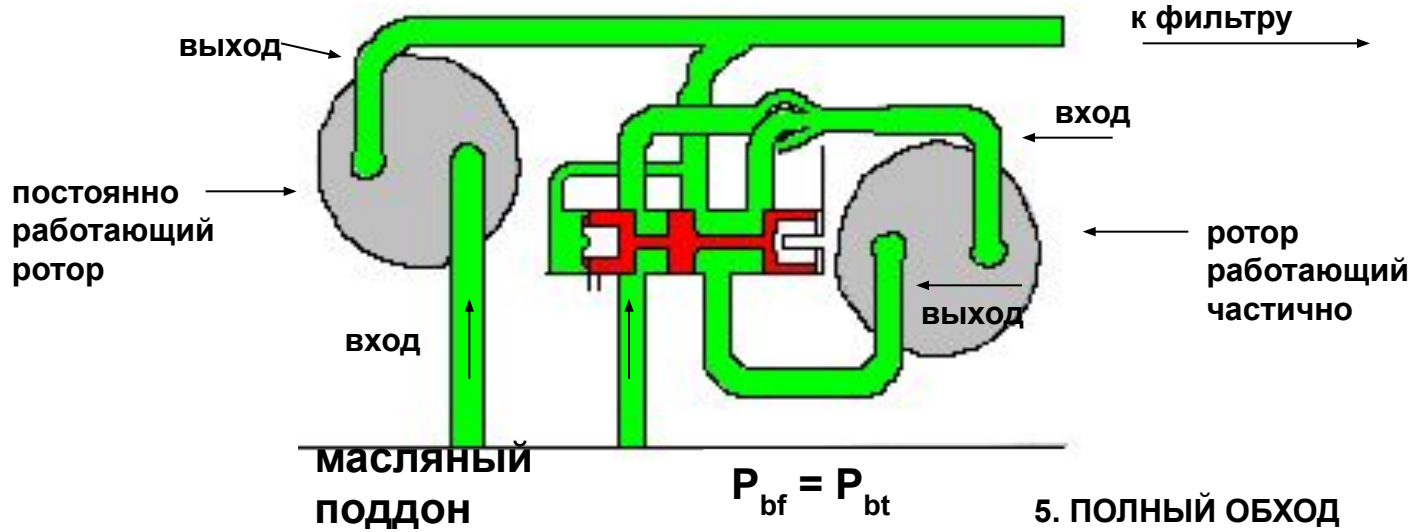


### 3. РАБОТА 2-УХ НАСОСОВ

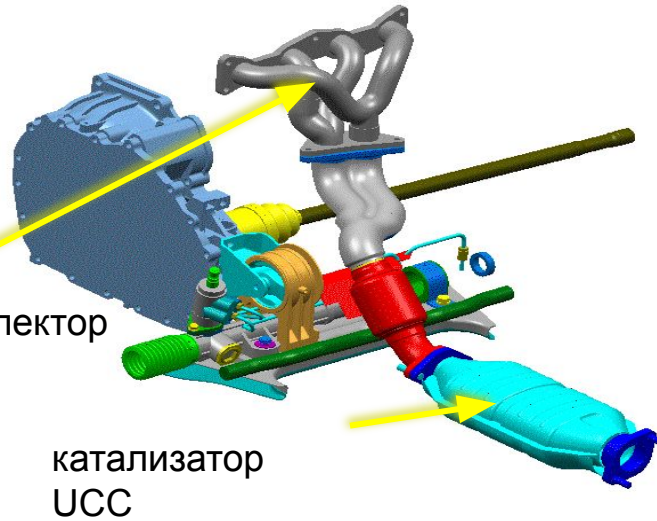
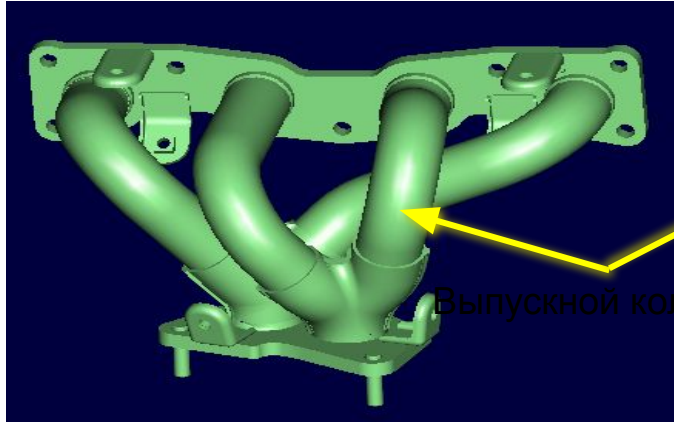


## Работа масляных насосов

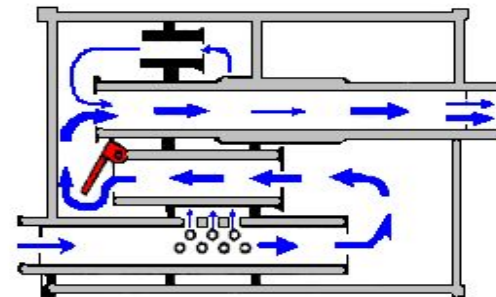
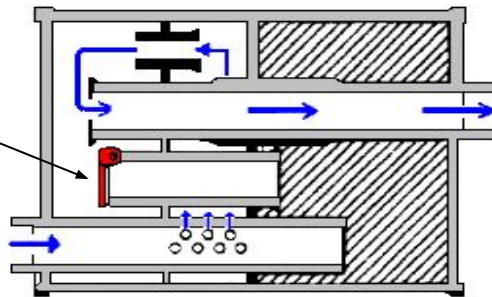
### 4. НАЧАЛО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ



## Система выпуска

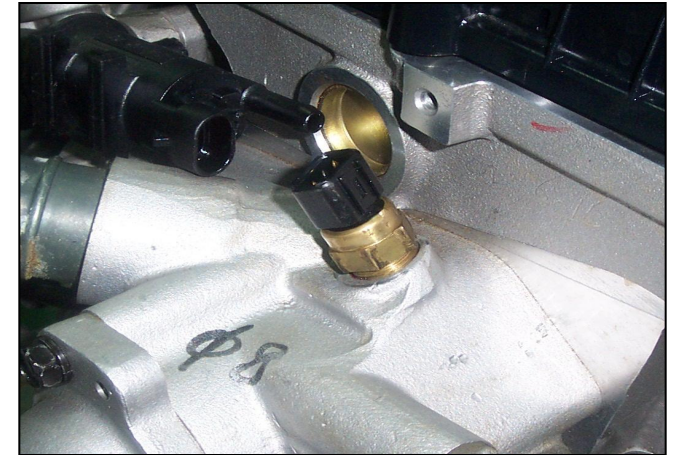
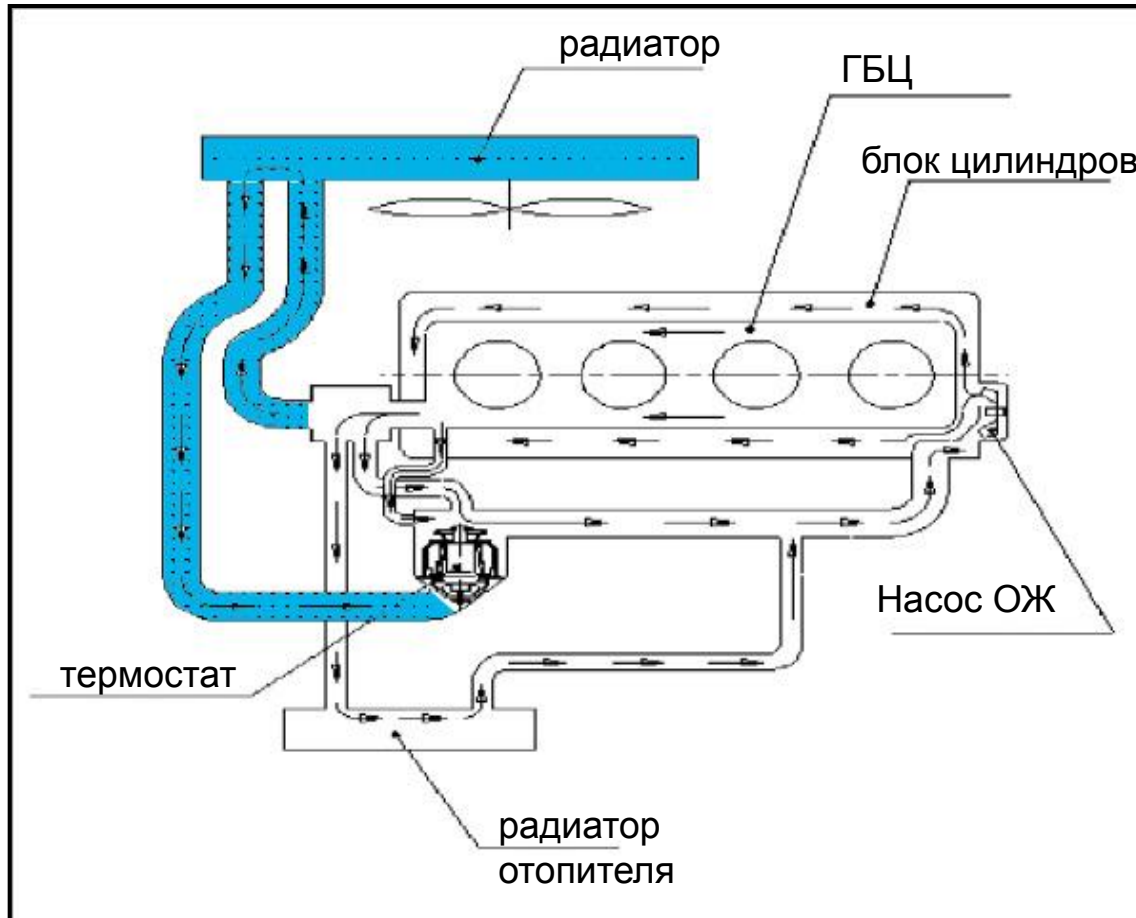


перепускной  
клапан





## Система охлаждения



Датчик температуры  
ОЖ

$t_{\text{ож}}^{\circ}(\text{C})$	Сопротивл., ( $\Omega$ )
-4	48.14
0	15.48K ± 1.35K
0	5.790
2	2.45K ± 0.14 K
4	1.148
6	0.586
8	0.322
8	2
10	0.188
10	0.1471 ± 0.002
12	0.1163
12	
5	

## Система охлаждения

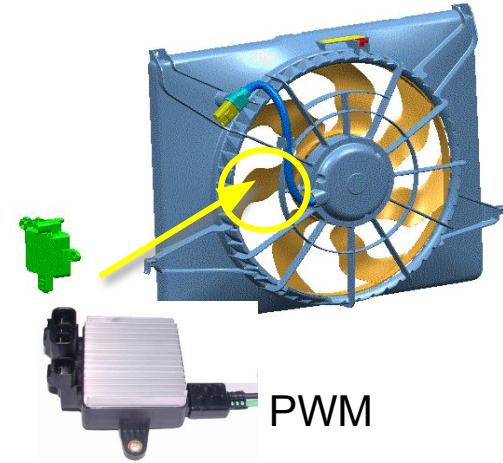
Общий вентилятор системы охлаждения двигателя и конденсора системы кондиционирования (PWM control)

Если  $t^{\circ}_{\text{ОЖ}} > 115^{\circ}\text{C}$ , компрессор системы кондиционирования выкл. (ECT hys.  $7^{\circ}\text{C}$ )

Неисправность датчика  $t^{\circ}_{\text{ОЖ}}$ : скважность с контроллера на PWM 90% (Fan : 100%)

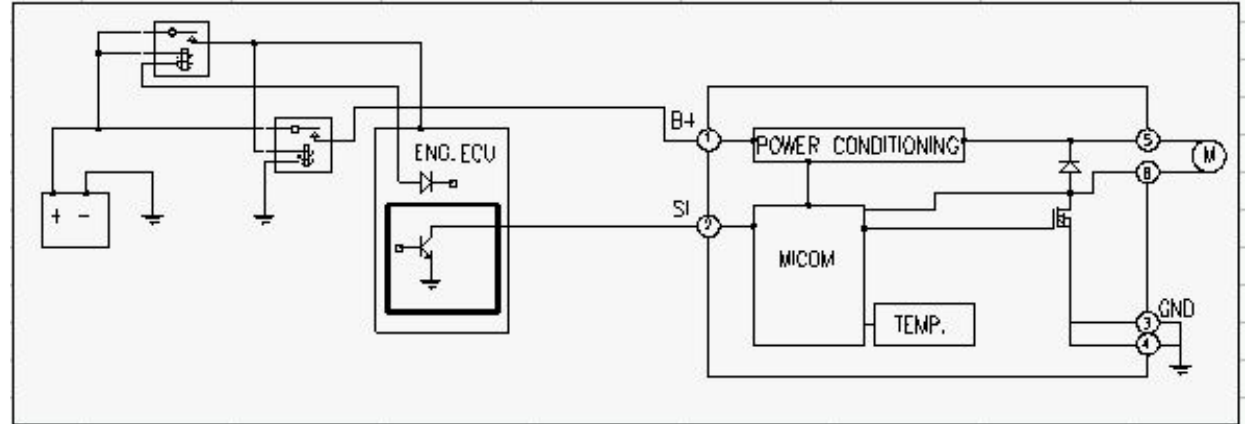
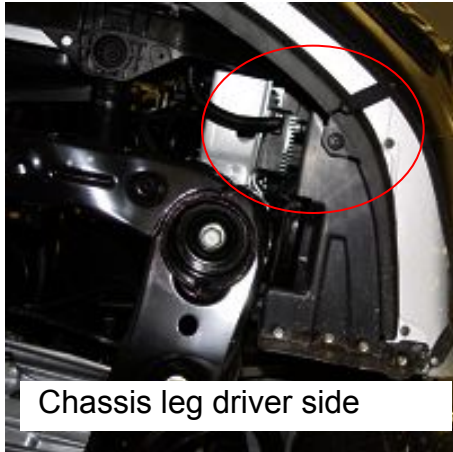
ECT : hys.  $2^{\circ}\text{C}$ , Vehicle Speed : hys. 5Km/h

Middle 1 : 12.0 кгс/см<sup>2</sup> Middle 2 : 15.5 кгф/см<sup>2</sup>

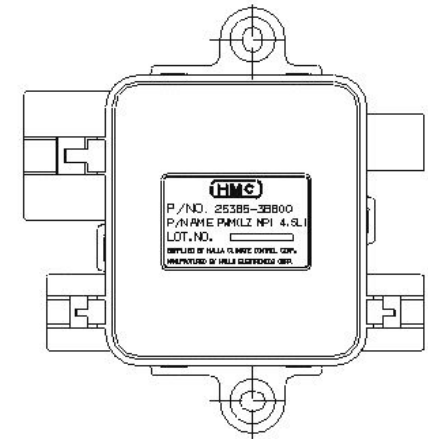


A/C	A/C pressure	скорость автомобиля	$t^{\circ}\text{ОЖ} , (^{\circ}\text{C})$										
			-30	82	94	96	98	101	103	105	109	115	
ВЫКЛ	-	$V < 45$	10		35	40	50	60	70	80	90		
		$45 \leq V < 80$	10			40	50	60	70	80	90		
		$80 \leq V$	10						60	70	80	90	
ВКЛ	давление A/C < Middle1	$V < 45$	10	30	35	40	50	60	70	80	90		
		$45 \leq V < 80$	10			40	50	60	70	80	90		
		$80 \leq V$	10						60	70	80	90	
	Middle1 $\leq$ давление A/C < Middle2	$V < 45$	70									80	90
		$45 \leq V < 80$	10	40		50	60	70	80	90			
	$80 \leq V$	10						60	70	80	90		
Middle2 $\leq$ давление A/C	All V	90											

## Cooling system PWM control



параметр	значения
скважность (%)	10, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90
выходное напряжение соответствующее скважности	скважность 10% : 0В скважность 30% : $4.1 \pm 0.065V$ скважность 60% : $8.2 \pm 0.065V$ скважность 70% : $9.57 \pm 0.065V$ скважность 100% : мин. 12.5 В
плавное включение	10~14 сек.



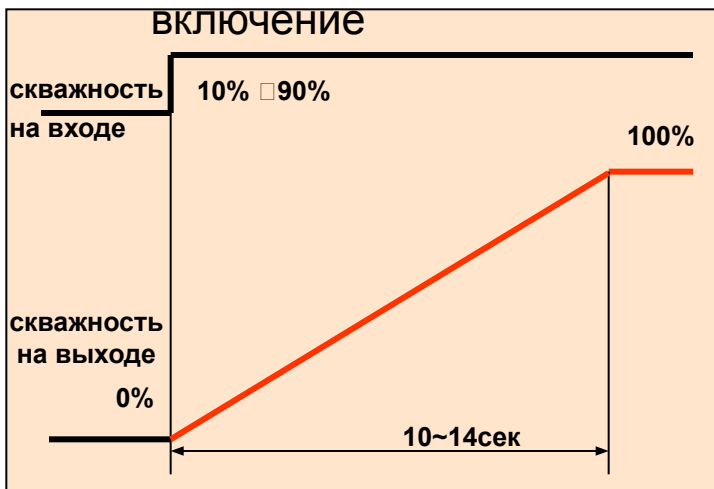


## Cooling system PWM control

ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

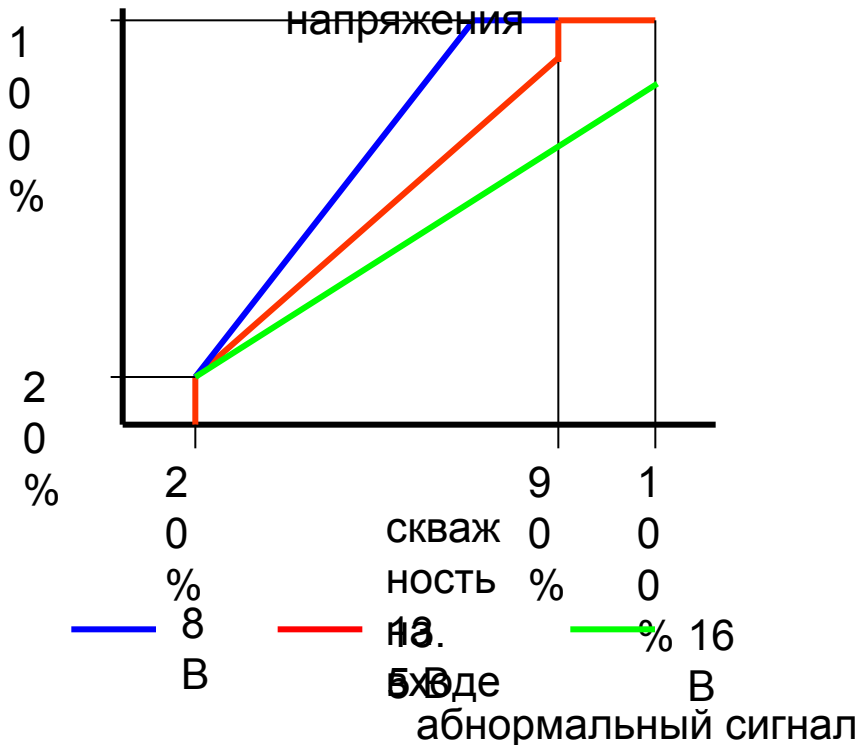


плавное



скважность на выходе

компенсация падения



неисправность	NF
обрыв	100% скважность на выходе
КЗ на источник питания	
КЗ на массу	

## Cooling system PWM control

### Detect Motor Lock

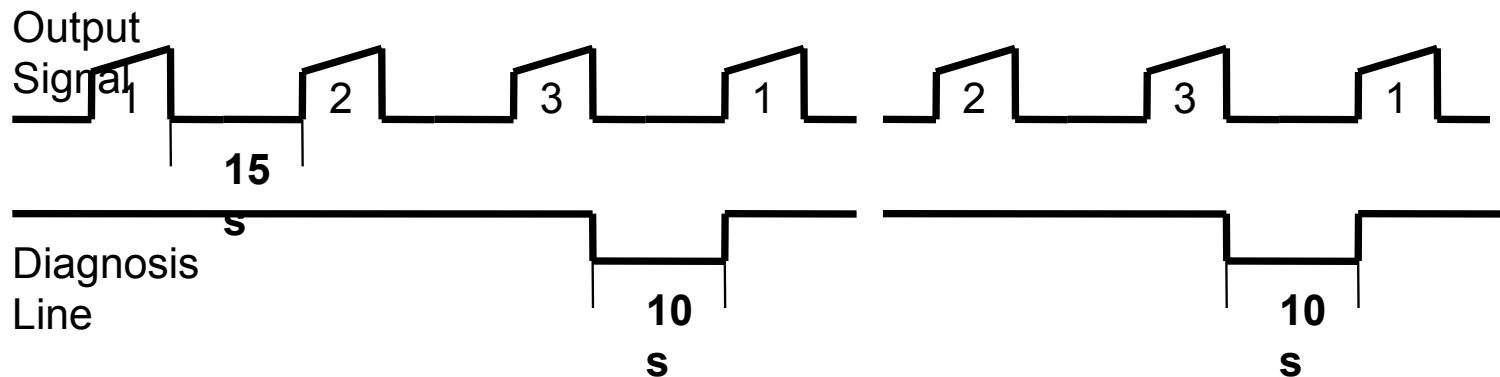
Prevent damage/burn out to motor

- ➔ Motor lock detect range : over duty 30%
- ➔ Check Motor Lock continuously

### Communication at PWM Fail

Send signal to PCM at PWM Fail

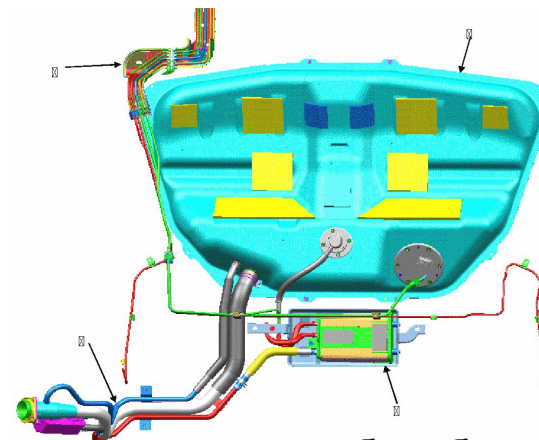
- ➔ After detecting Motor Lock 3 times,  
Send low signal to PCM
- ➔ Use signal line



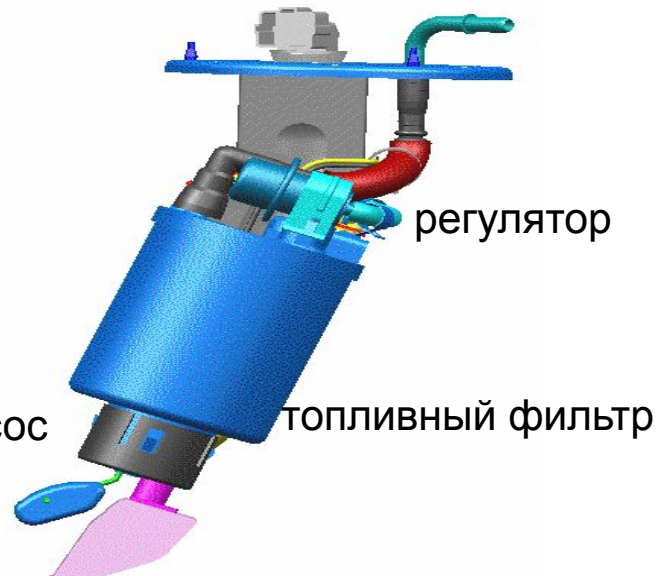
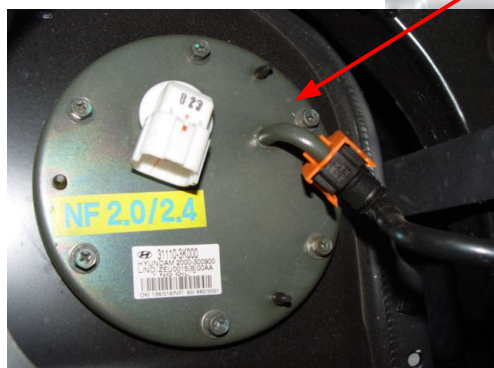
## Топливная система



Ёмкость топливного бака ( 70 л )



абсорбер



насос

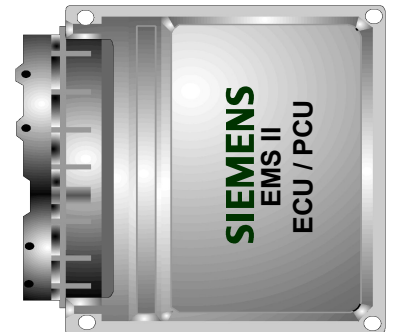
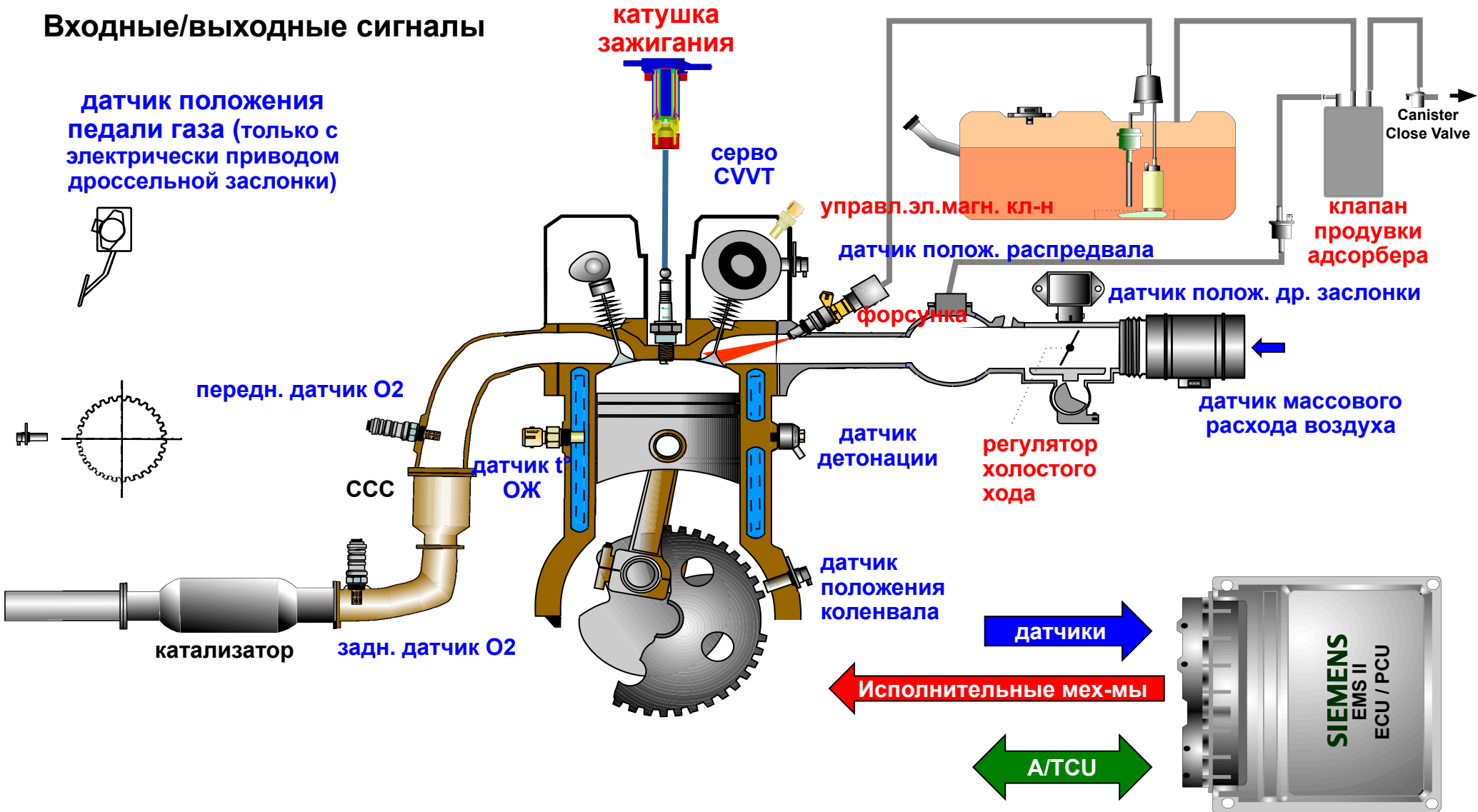
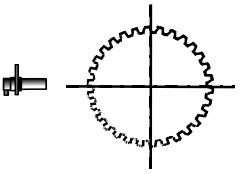
топливный фильтр

регулятор



## Входные/выходные сигналы

датчик положения педали газа (только с электрическим приводом дроссельной заслонки)



## Блок управления двигателем ЕСМ

### ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

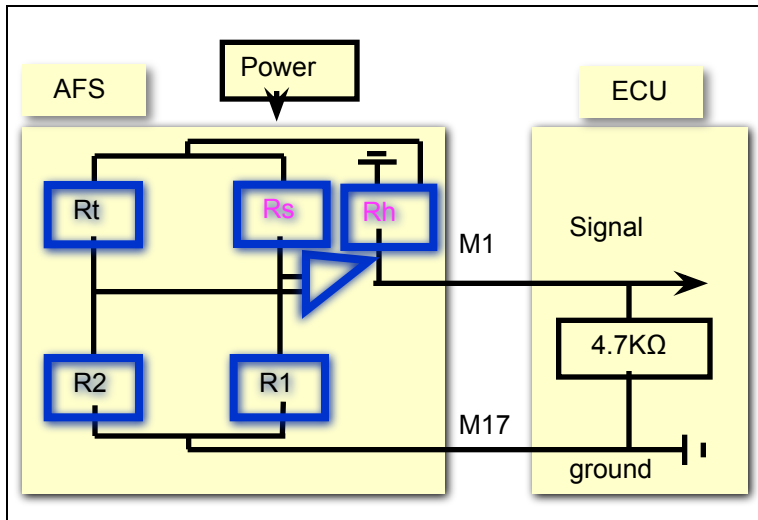
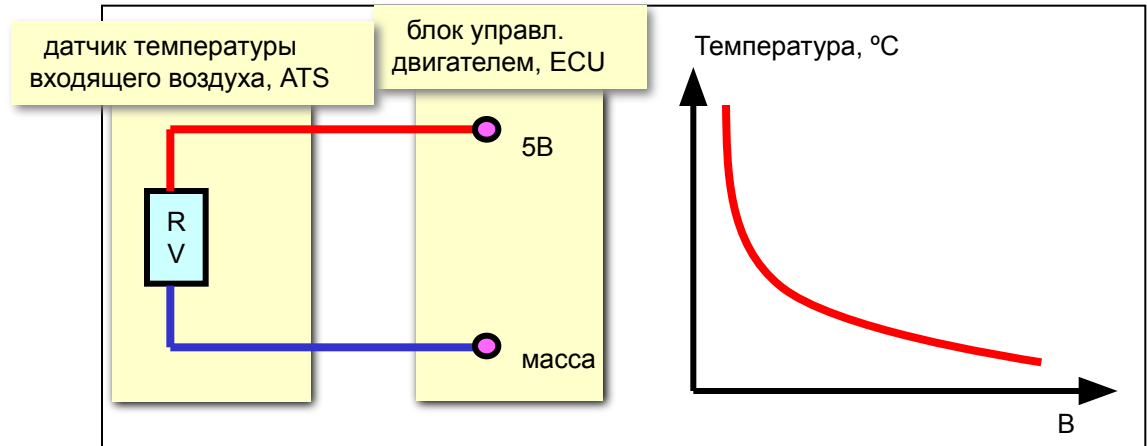
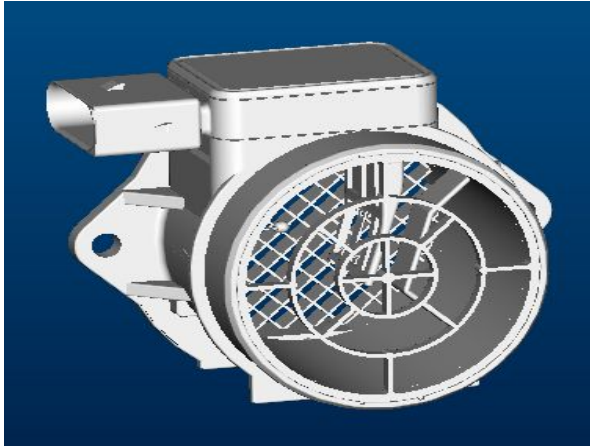
- датчик массового расхода воздуха
- датчик температуры входящего воздуха
- датчик положения педали акселератора
- датчик температуры ОЖ
- датчик положения дроссельной заслонки.
- датчик положения распредвала
- датчик положения коленвала
- датчик детонации
- датчик температуры масла
- датчик скорости автомобиля
- выключатель кондиционера
- датчик давления в масле в гидроусилителе

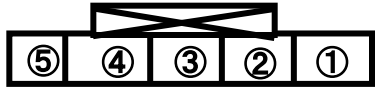
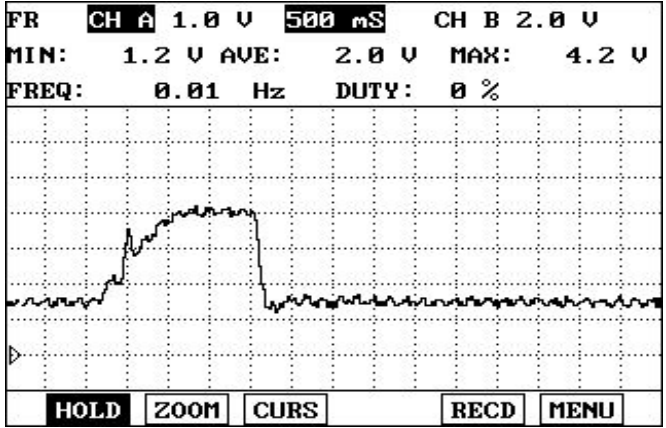
Р  
С  
М

### ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

- форсунки
- катушки зажигания
- главное реле
- клапан продувки адсорбера
- блок управления дроссельной заслонкой
- управляющий электромагнитный клапан CVVT
- вентилятор охлаждения
- топливный насос
- реле системы кондиционирования

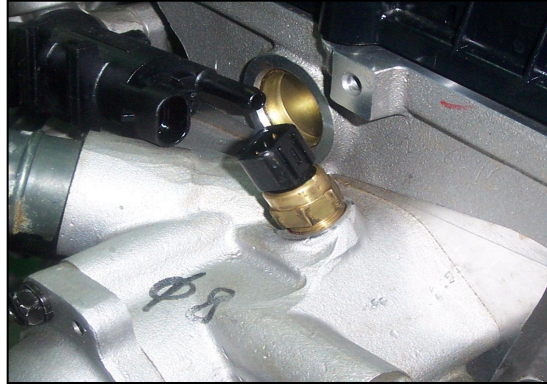
## Входные сигналы - MAF




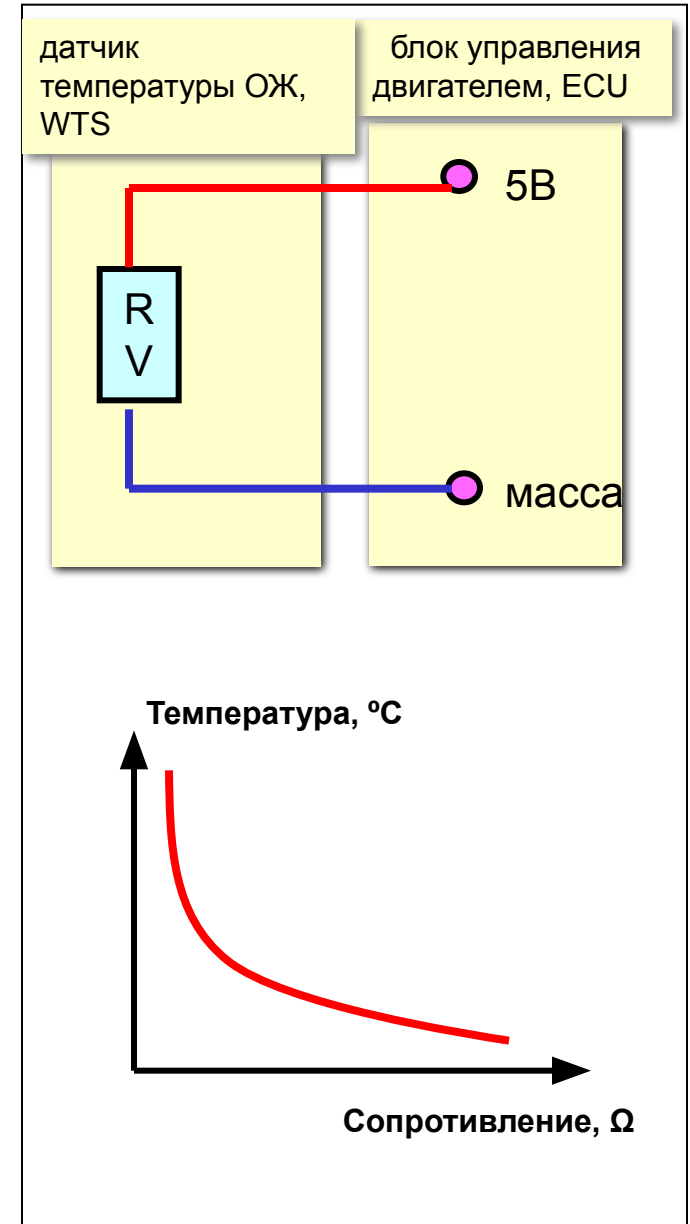
напряжение		форма сигнала																	
 <p>Ground Power MAF Ground IAT</p>																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Key ON (Discon.)</th> <th>Хол. ход</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>5 В</td> <td>2.7 В</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>0 В</td> <td>0 В</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>0 В</td> <td>1.1 В</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>12 В</td> <td>12 В</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>0 В</td> <td>0 В</td> </tr> </tbody> </table>			Key ON (Discon.)	Хол. ход	①	5 В	2.7 В	②	0 В	0 В	③	0 В	1.1 В	④	12 В	12 В	⑤	0 В
	Key ON (Discon.)	Хол. ход																	
①	5 В	2.7 В																	
②	0 В	0 В																	
③	0 В	1.1 В																	
④	12 В	12 В																	
⑤	0 В	0 В																	



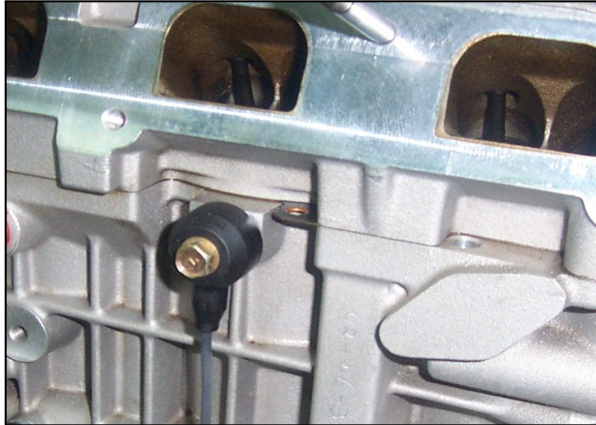
## Входные сигналы - ECT



пин №		форма сигнала	
 масса    указатель    датчик		FR CH A 1.0 V 500 mS CH B 2.0 V MIN: - 64.8mV AVE: 201.2mV MAX: 680.1mV FREQ: 0.01 Hz DUTY: 0 %	
	зажиг. вкл.	хол. ход	
①	0 В	0 В	
②	11 В	1.5 В	
③	5 В	0.9 В (90°C)	

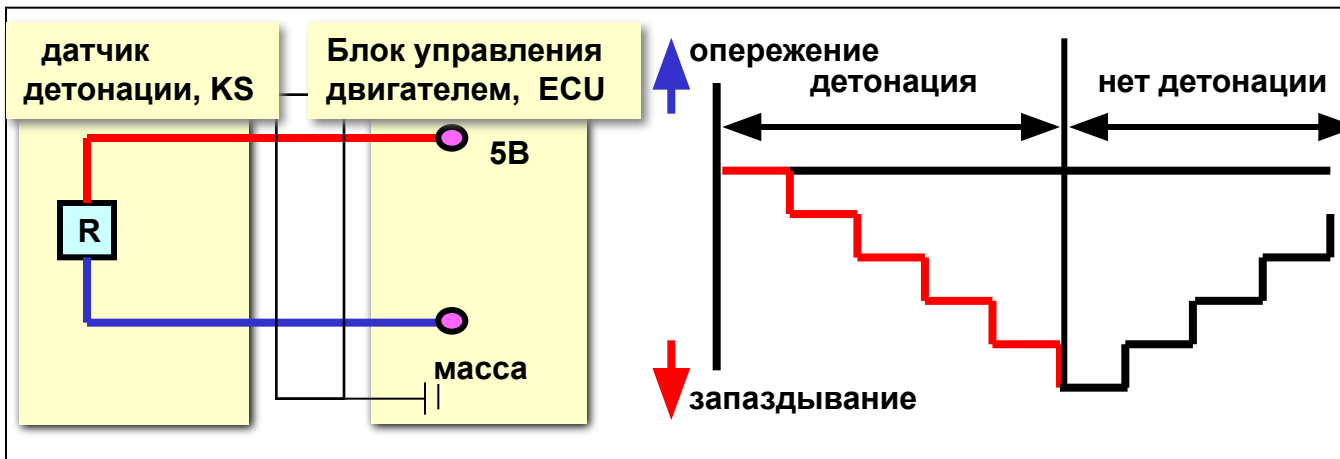


## Входные сигналы - Knock sensor

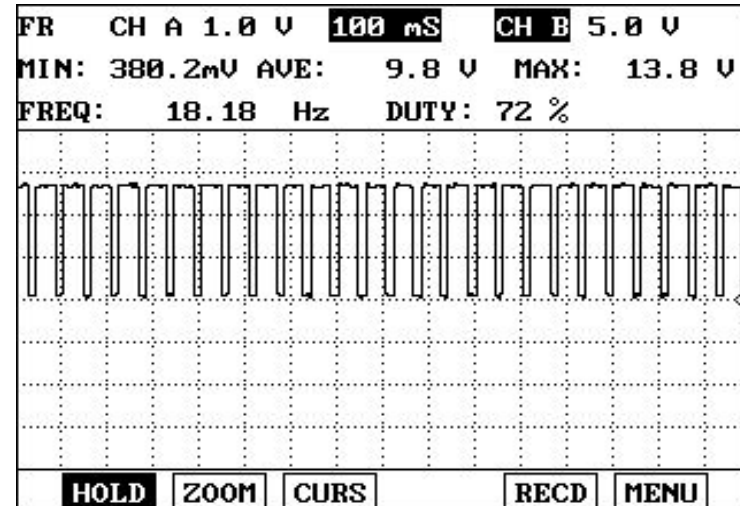
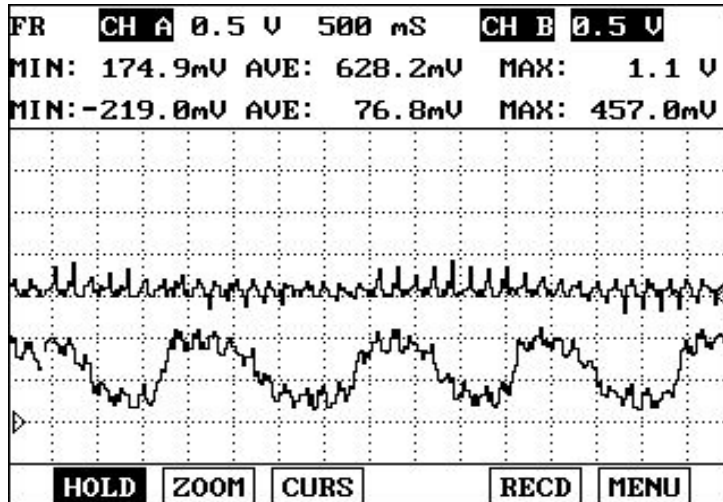
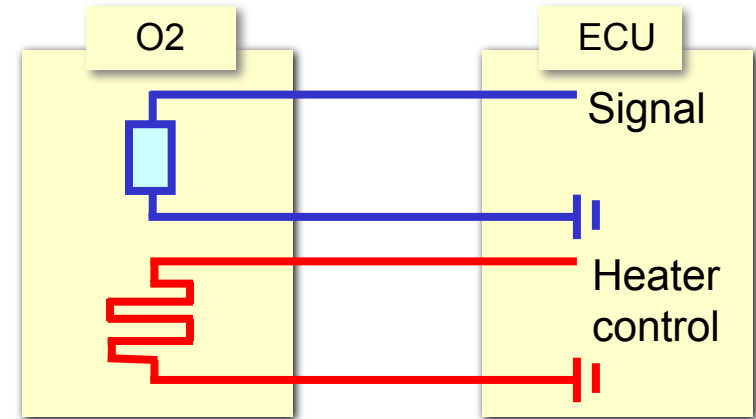
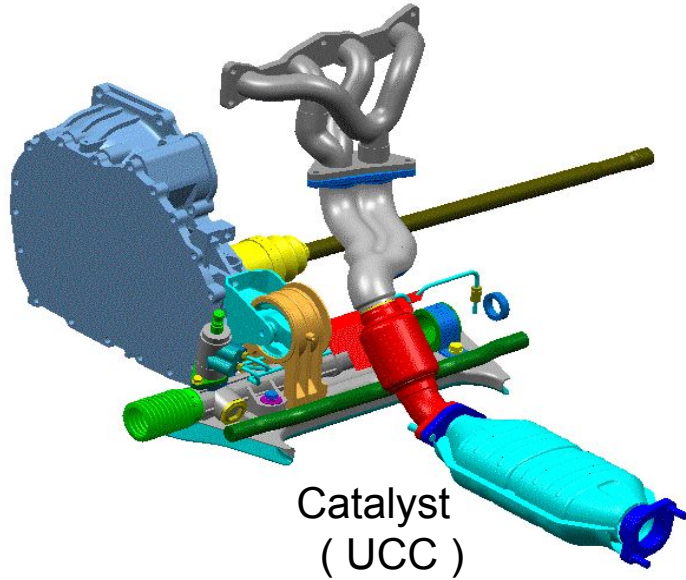


начальное медленное запаздывание 3°

возврат угла, шаг 0.75°

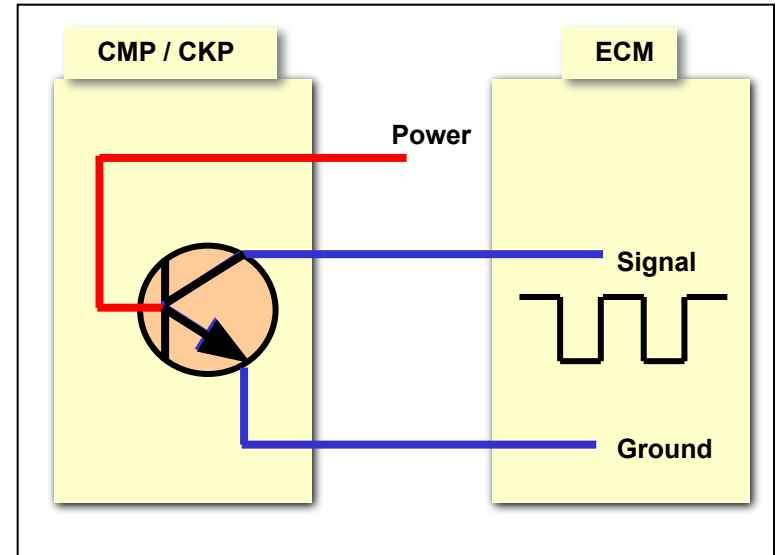
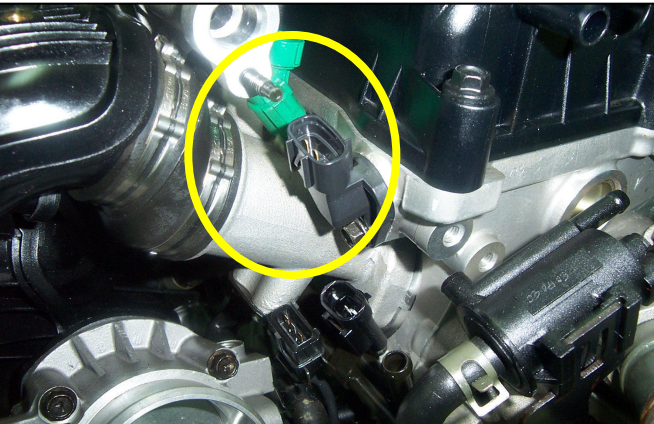


## Input – Oxygen sensor

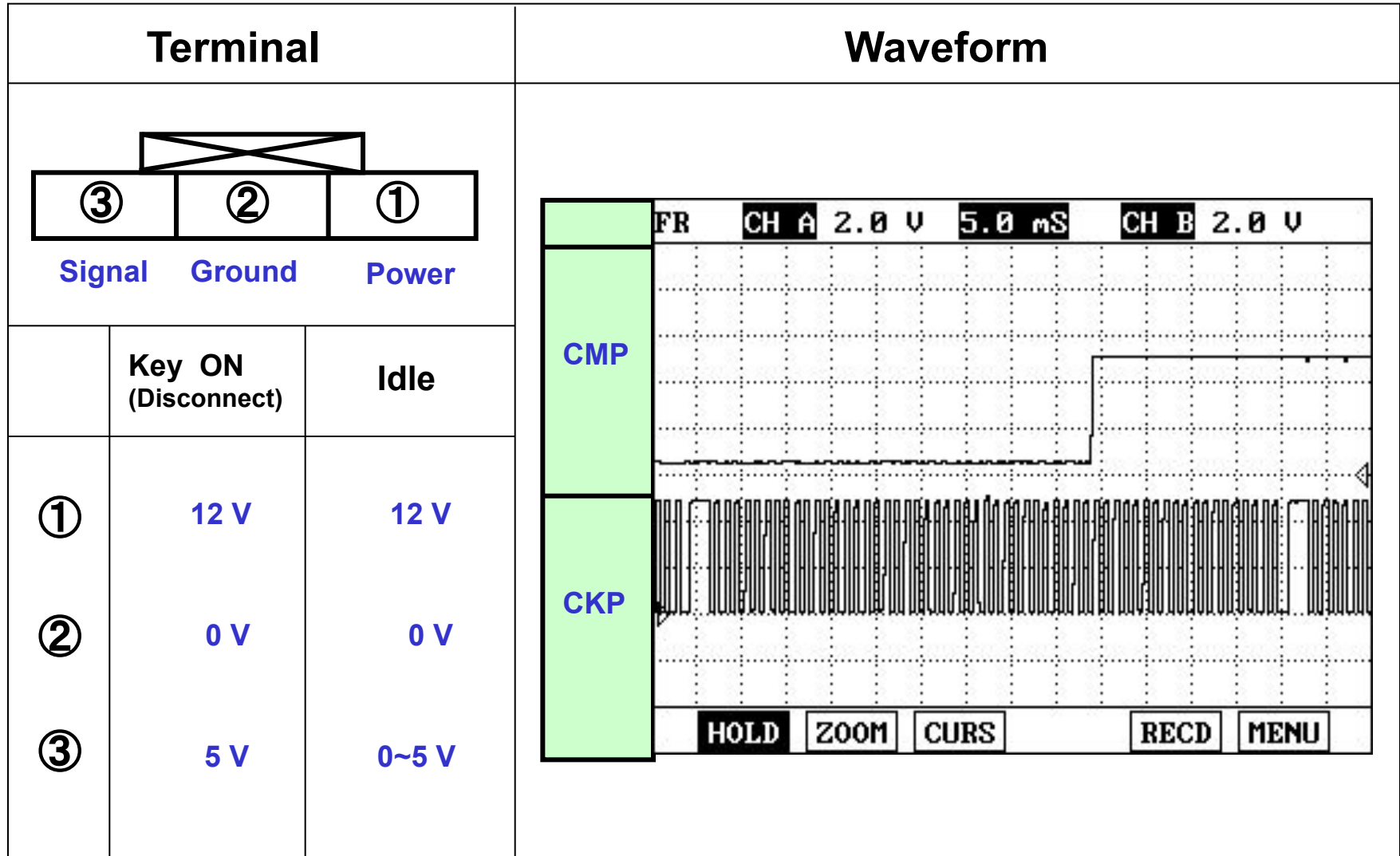




## Input – CKP and CMP

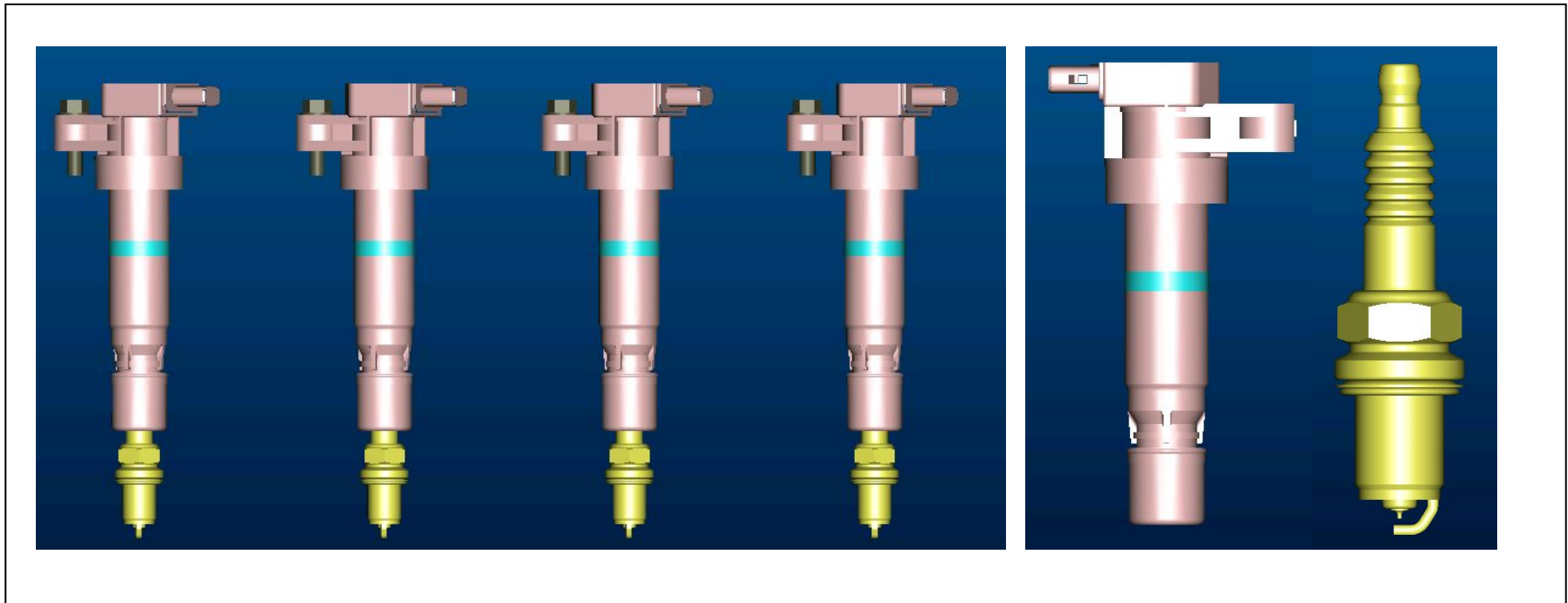


## Waveform – CKP and CMP



## Output – Ignition coils

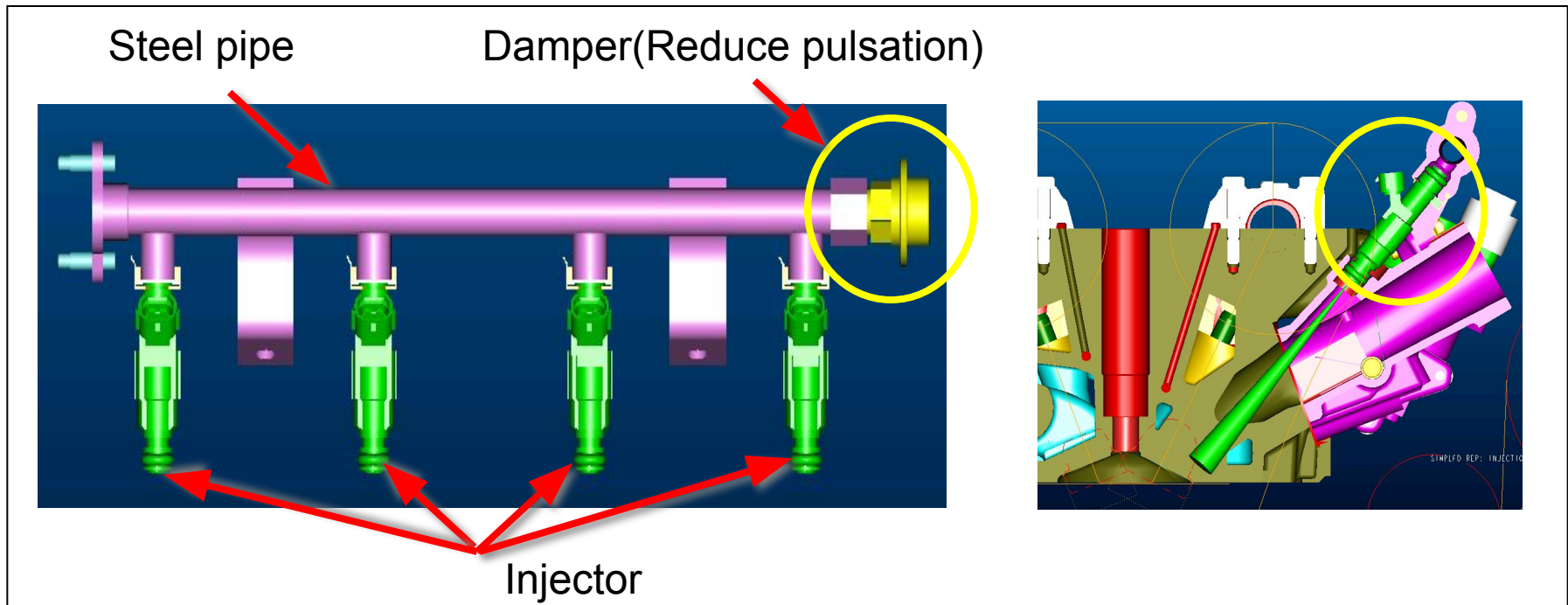
- Power TR in ECM
- Individual ignition type
- Fail : Engine hesitation / Engine stall



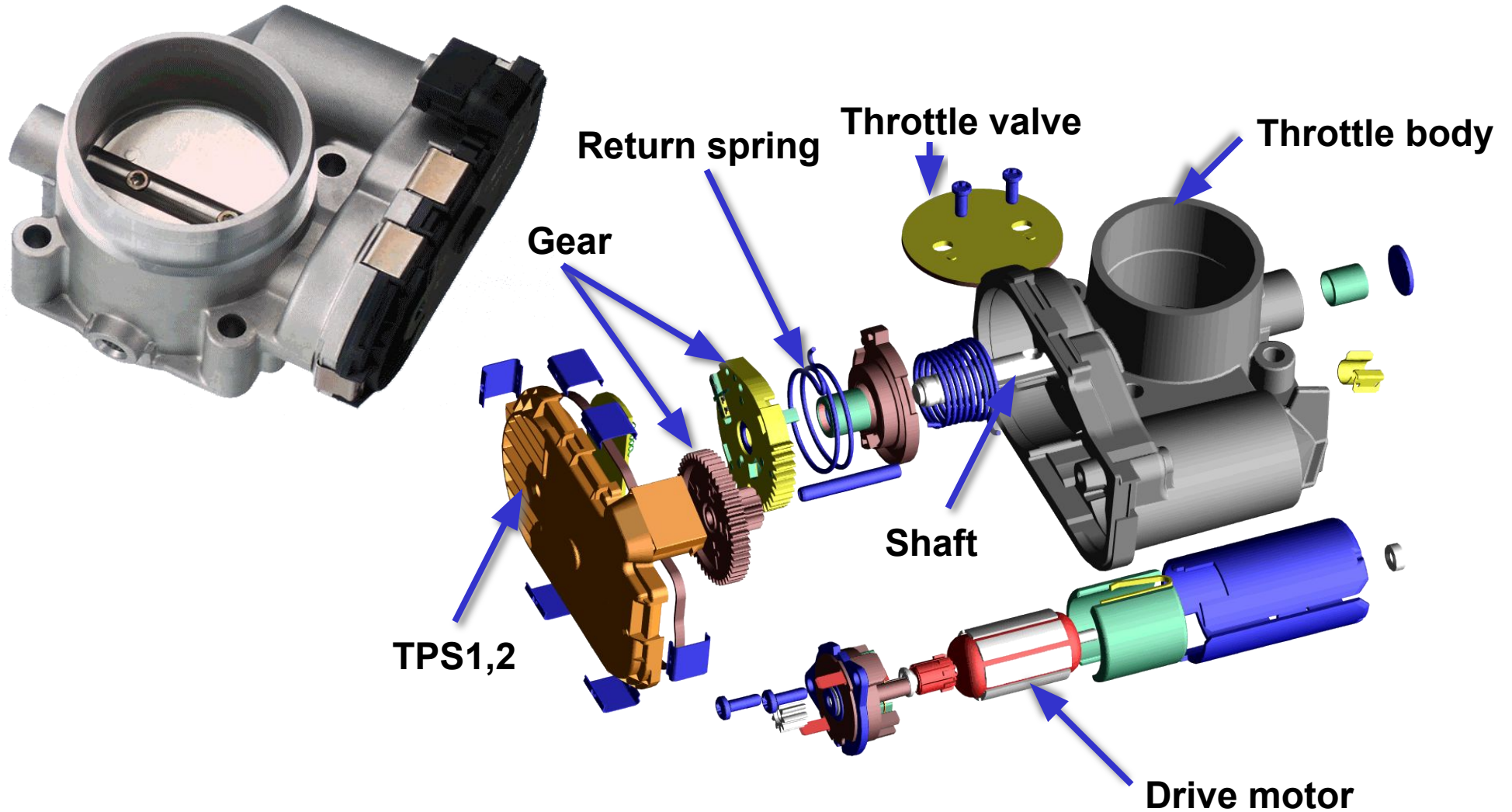


## Output – Injectors

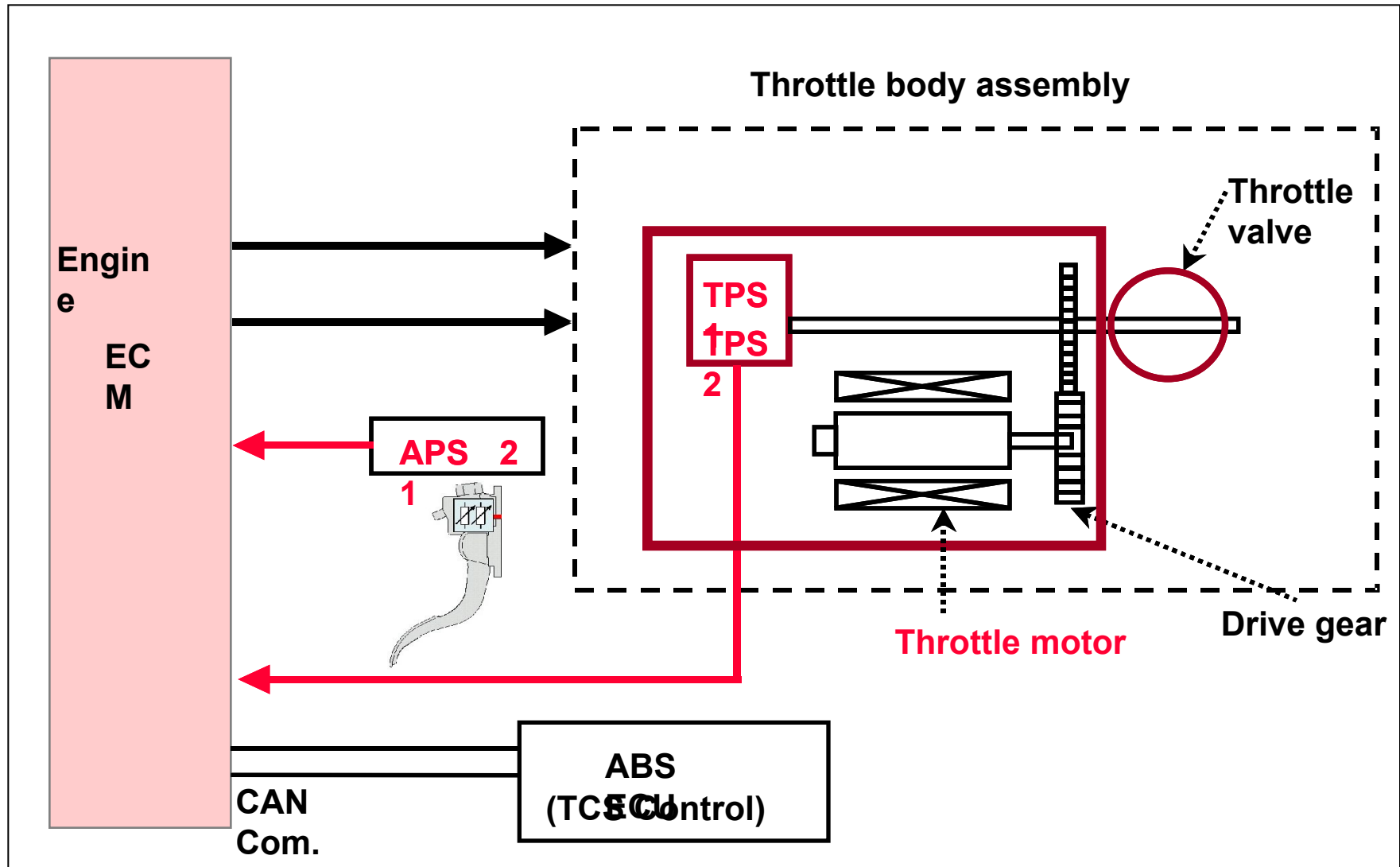
- To inject a fuel according to engine condition
- Engine Max rpm fuel cut at 6800rpm
- Fail : Engine hesitation / Engine stall



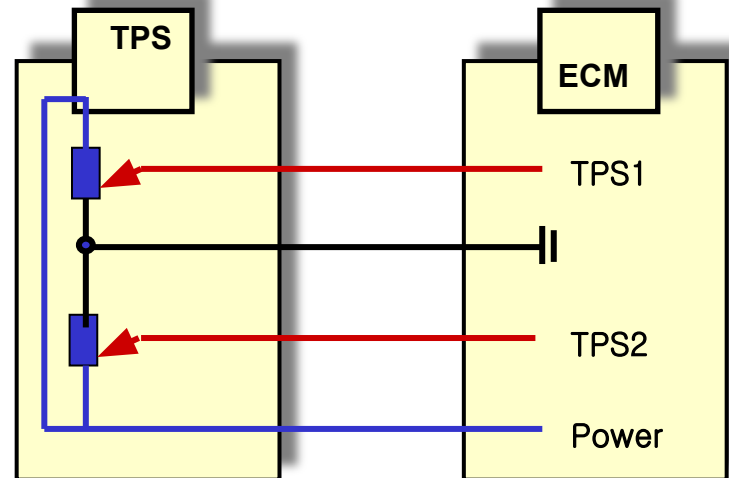
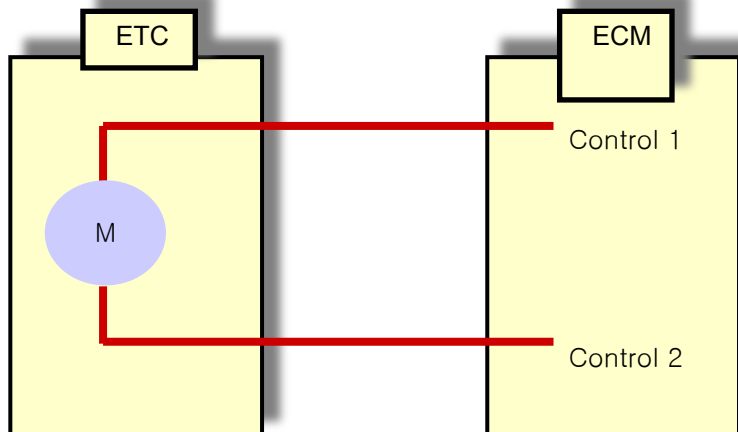
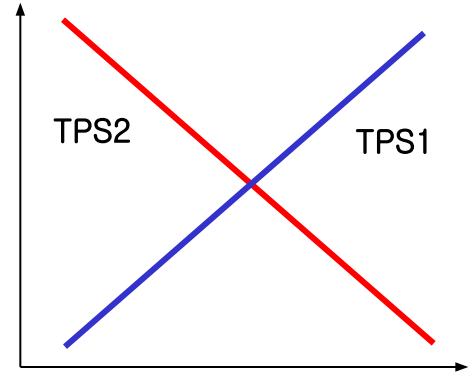
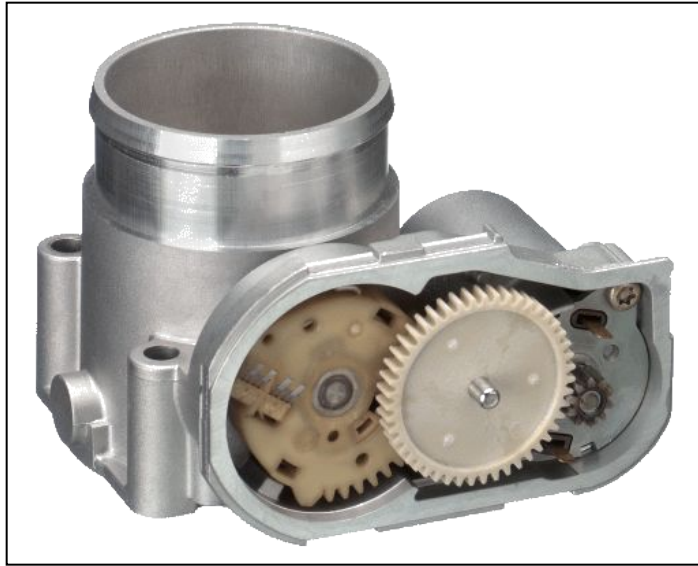
## ETC – Throttle body



## ETC block diagram

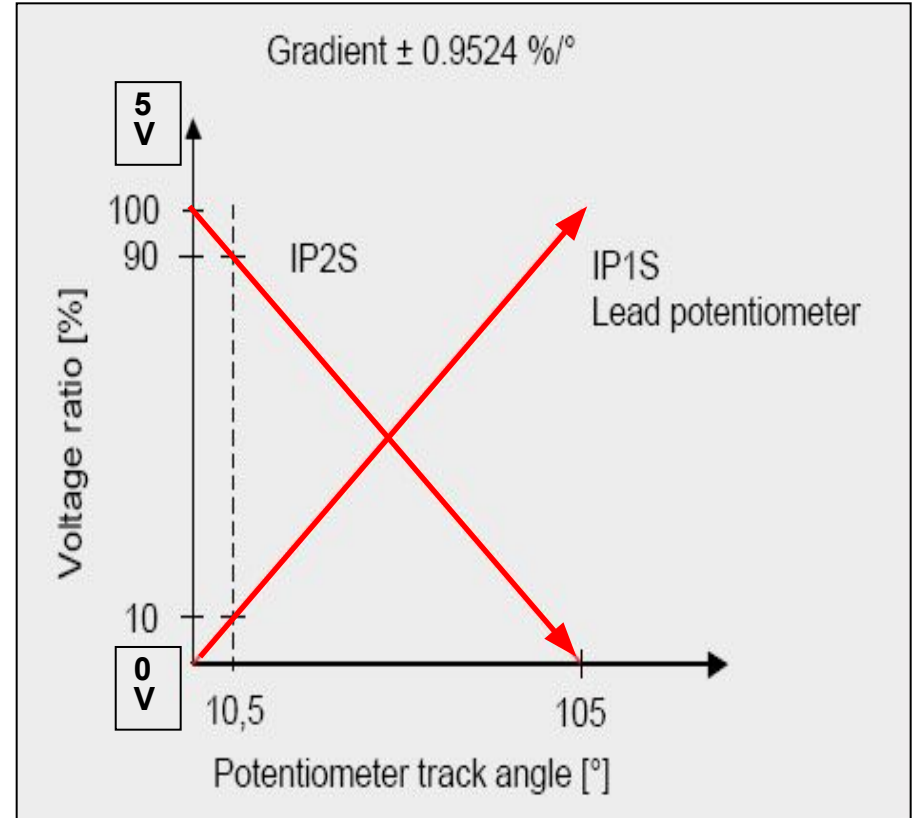
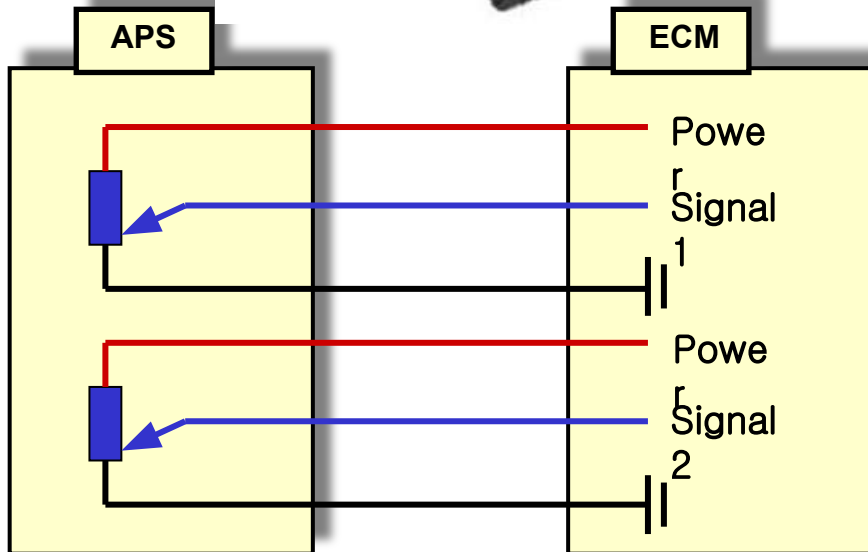


## ETC – throttle Motor

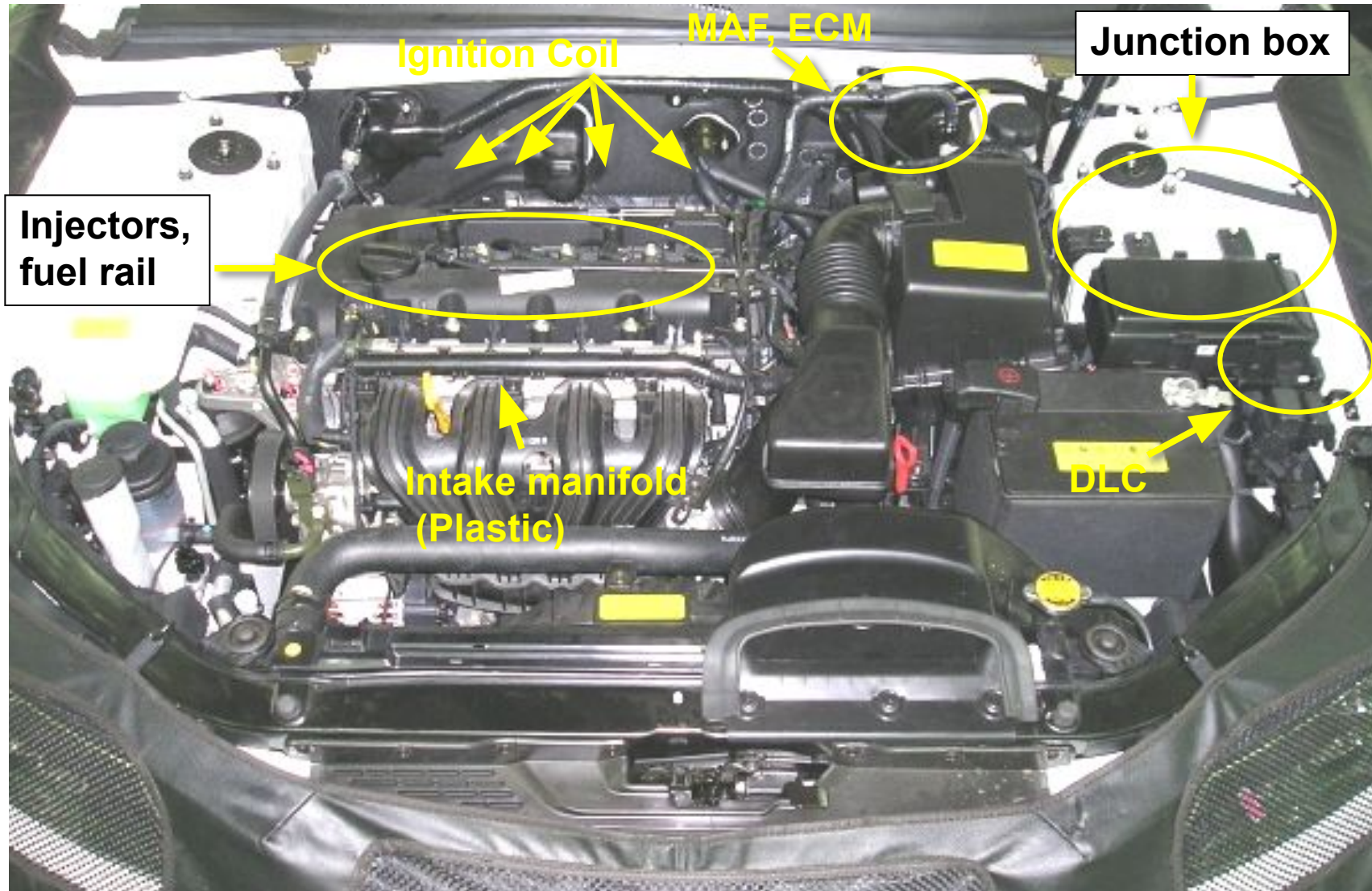




## ETC – Throttle pedal position sensor 1, 2

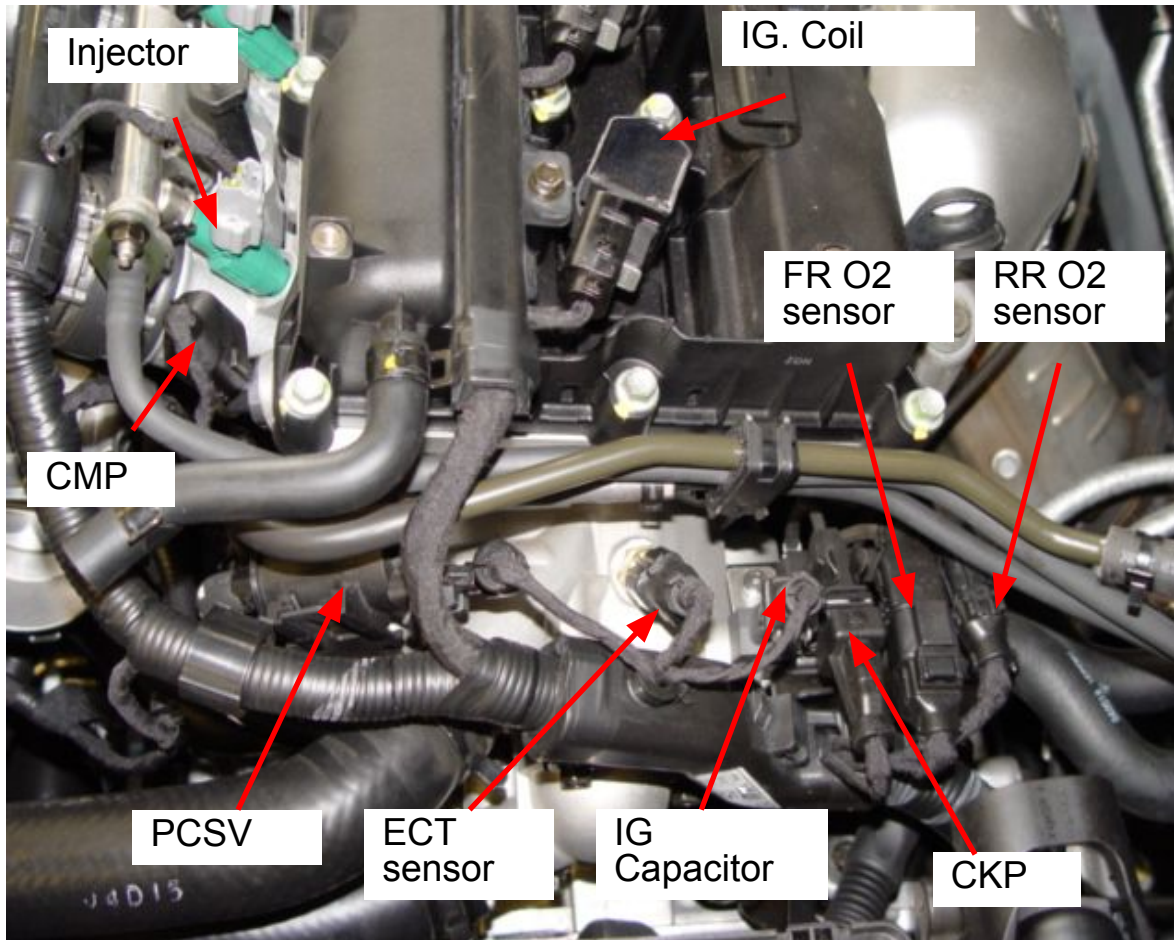


## Engine room overview



## ECM and part location

### Connector location



### ECM location

