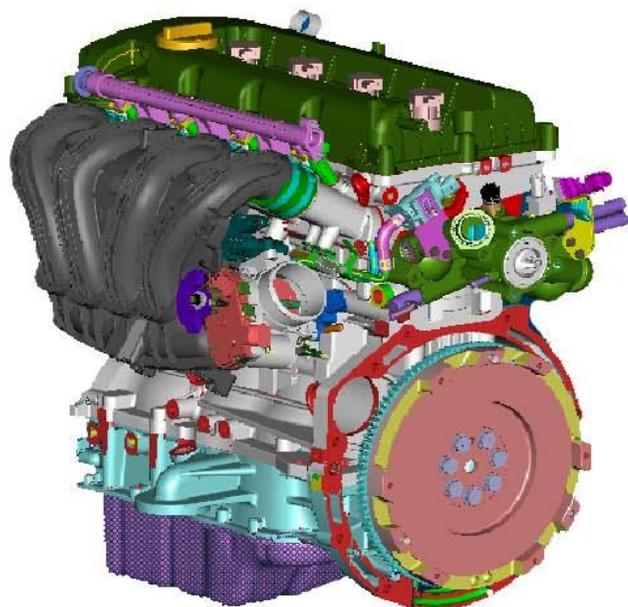


Двигатели NF

Двигатель θ (Theta)

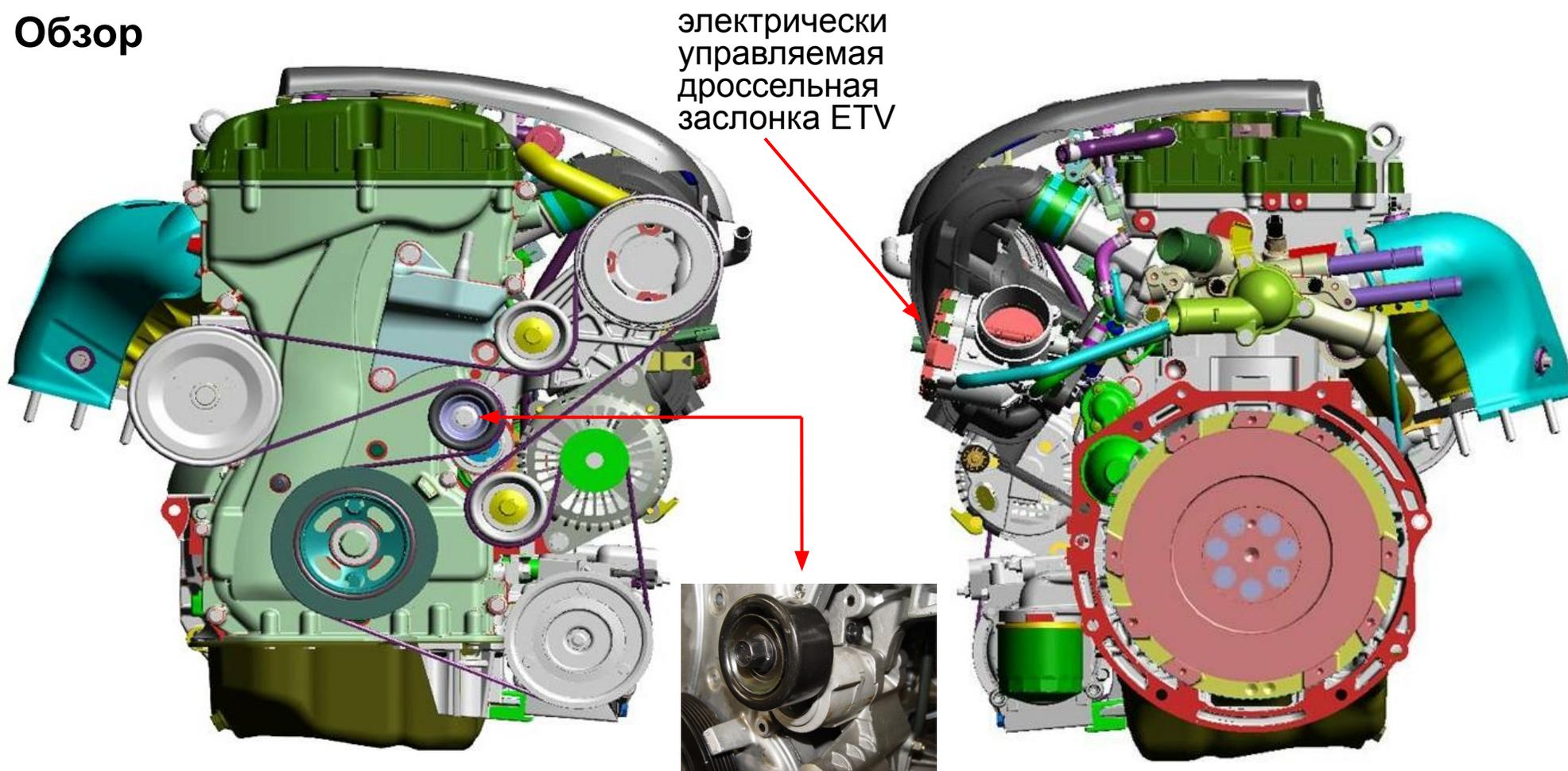


Переведено Саенко Д.В., технический отдел Карнэт-2000

Основные технические характеристики

Характеристика	Θ-ENG 2.4	Contents	Θ-ENG 2.4
Объём(см ³)	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

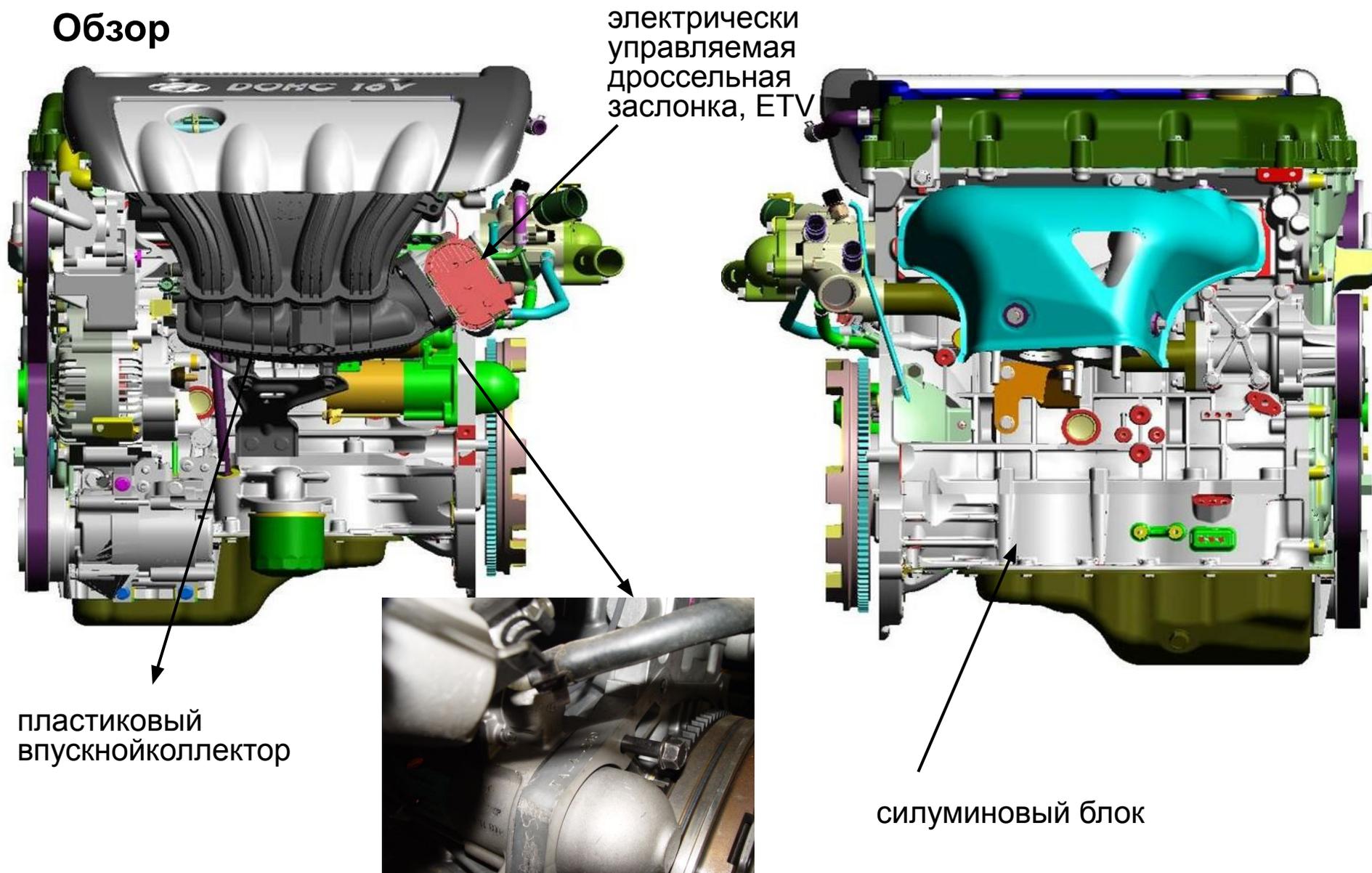
Используется один общий ремень

Внимание: болт натяжителя приводного ремня имеет левую резьбу

- Вид со стороны маховика

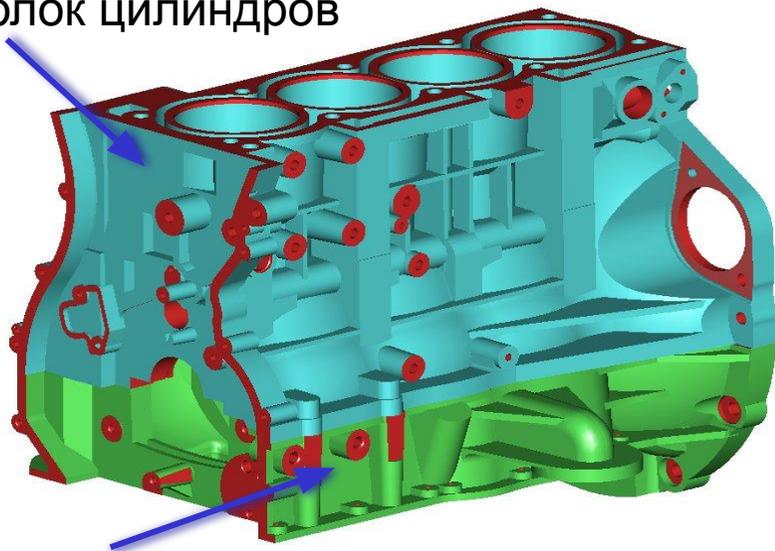
Масляный фильтр для европейского рынка будет иметь сменный картридж

Обзор



Блок цилиндров

блок цилиндров



НИЖНЯЯ ЧАСТЬ



Рубашка охлаждения (открытого типа)

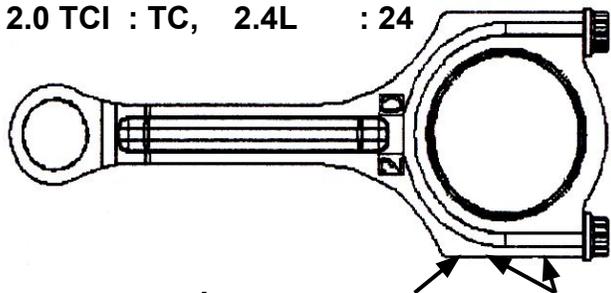


Блок цилиндров / поршень

Идентификационные метки

1.8L : 18, 2.0 MPI : 20

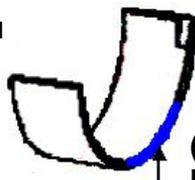
2.0 TCI : TC, 2.4L : 24



идентификационная метка

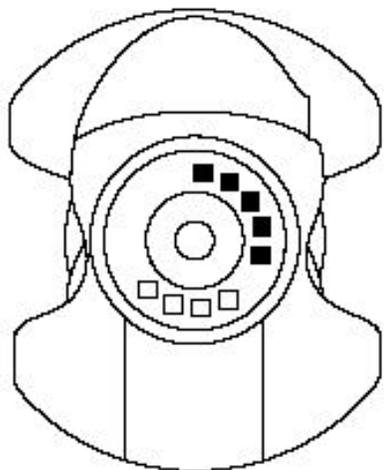
передняя метка

диаметры задней части коленвала



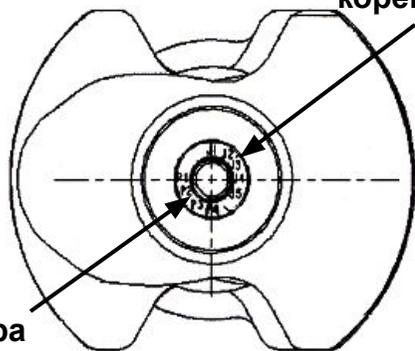
(цветовая маркировка)

метки на вкладышах



группа диаметра хвостовика

диаметр передней коренной шейки

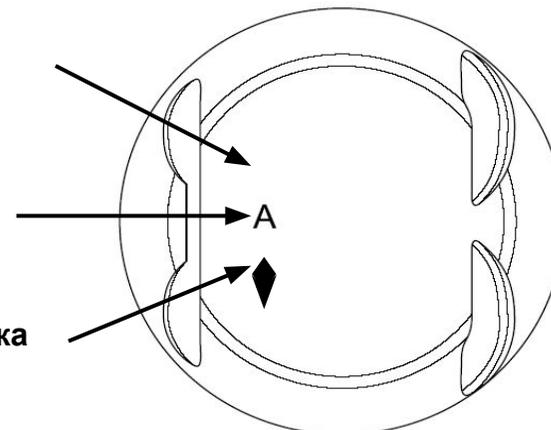


Передний хвостовик коленвала

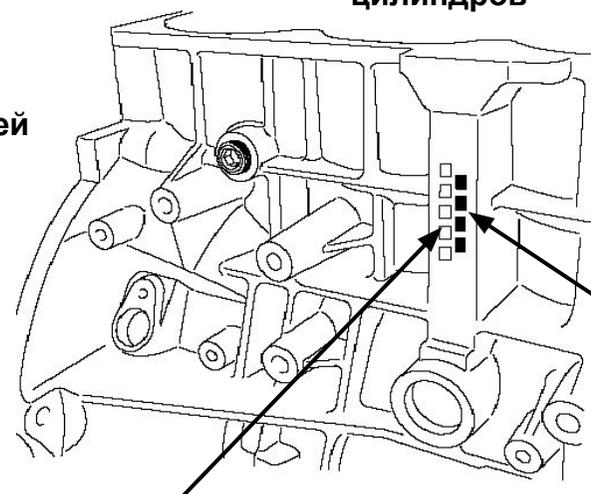
тип топлива

группа поршня только А или В

передняя метка поршня



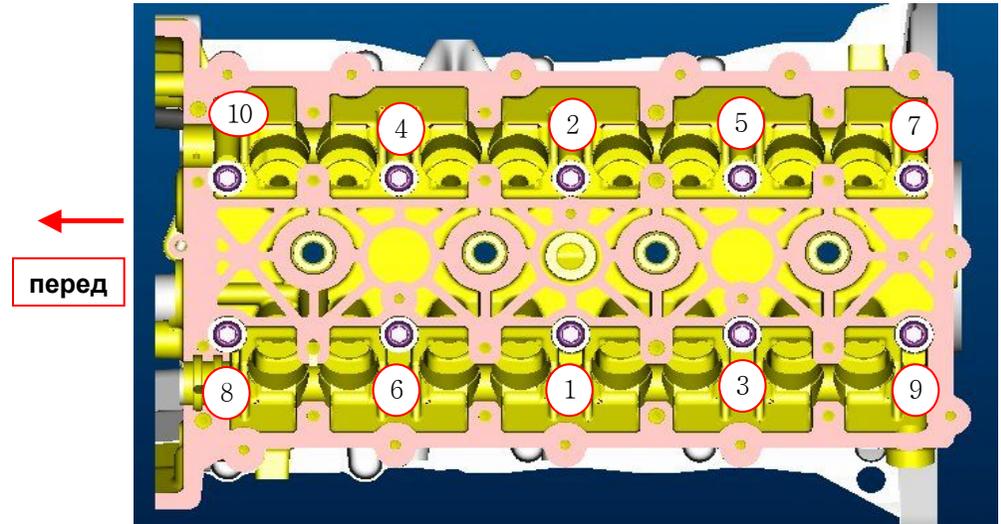
Информация, выбитая на правой части блока цилиндров



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°

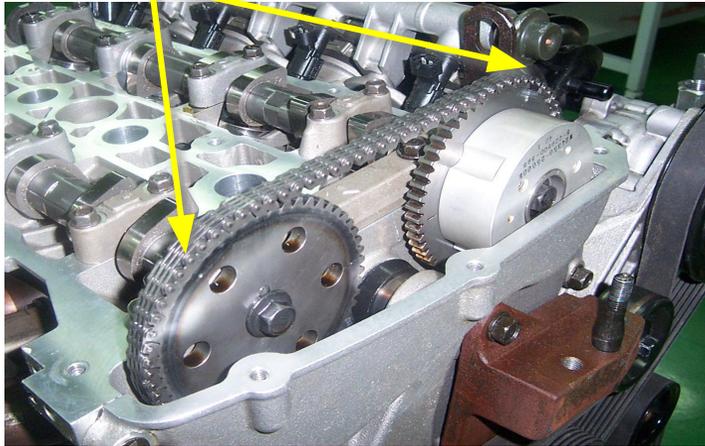
В двигателях θ для регулировки зазоров клапанов используются шайбы



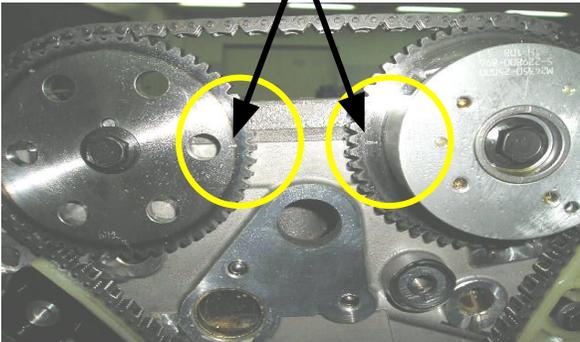
При $t_{ож}^{\circ} = 20^{\circ}C$		При $t_{ож}^{\circ} = 80^{\circ}C$	
Впускн.	Выпускн.	Впускн.	Выпускн.
0.20±0.03мм	0.30±0.03мм	появится позже	появится позже

Цепь ГРМ

метки на цепи

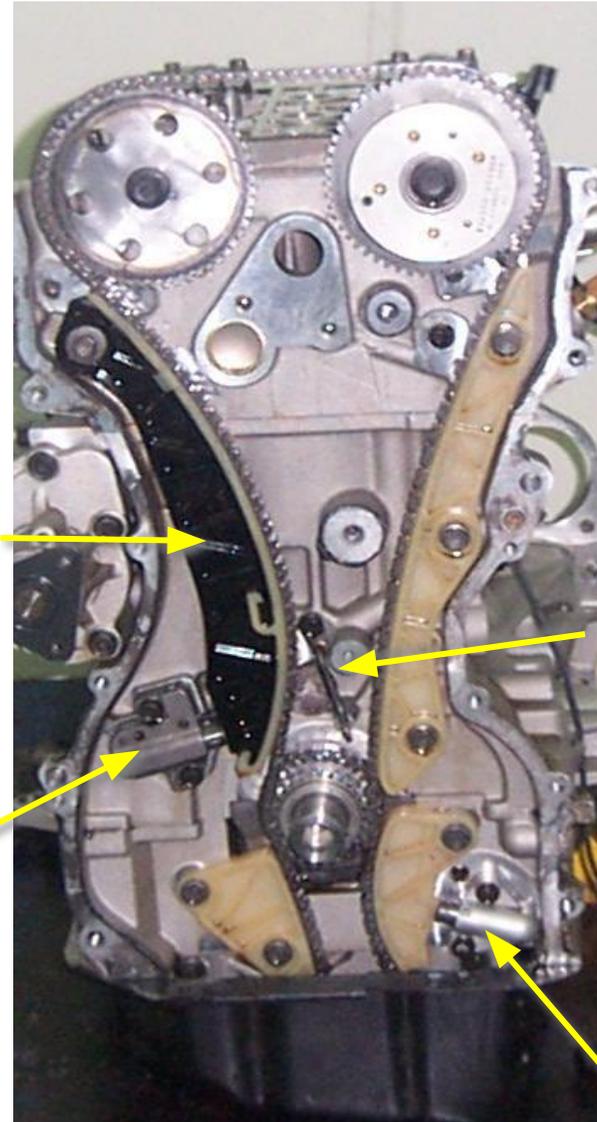


метки на зубчатых колёсах
распредвалов. ВМТ



направляющий
башмак

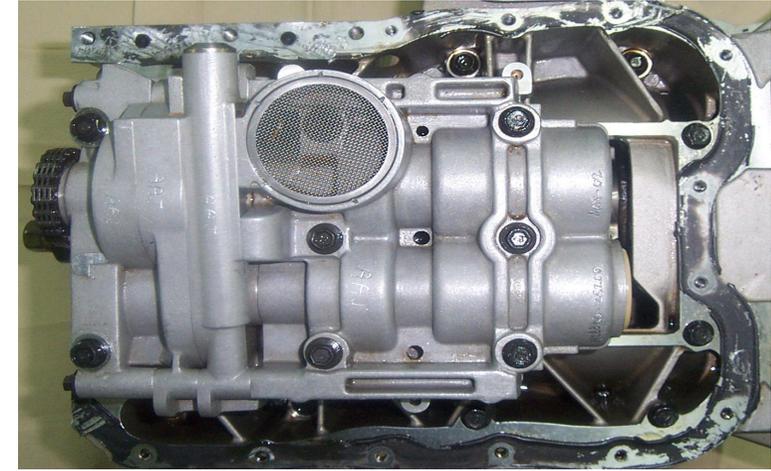
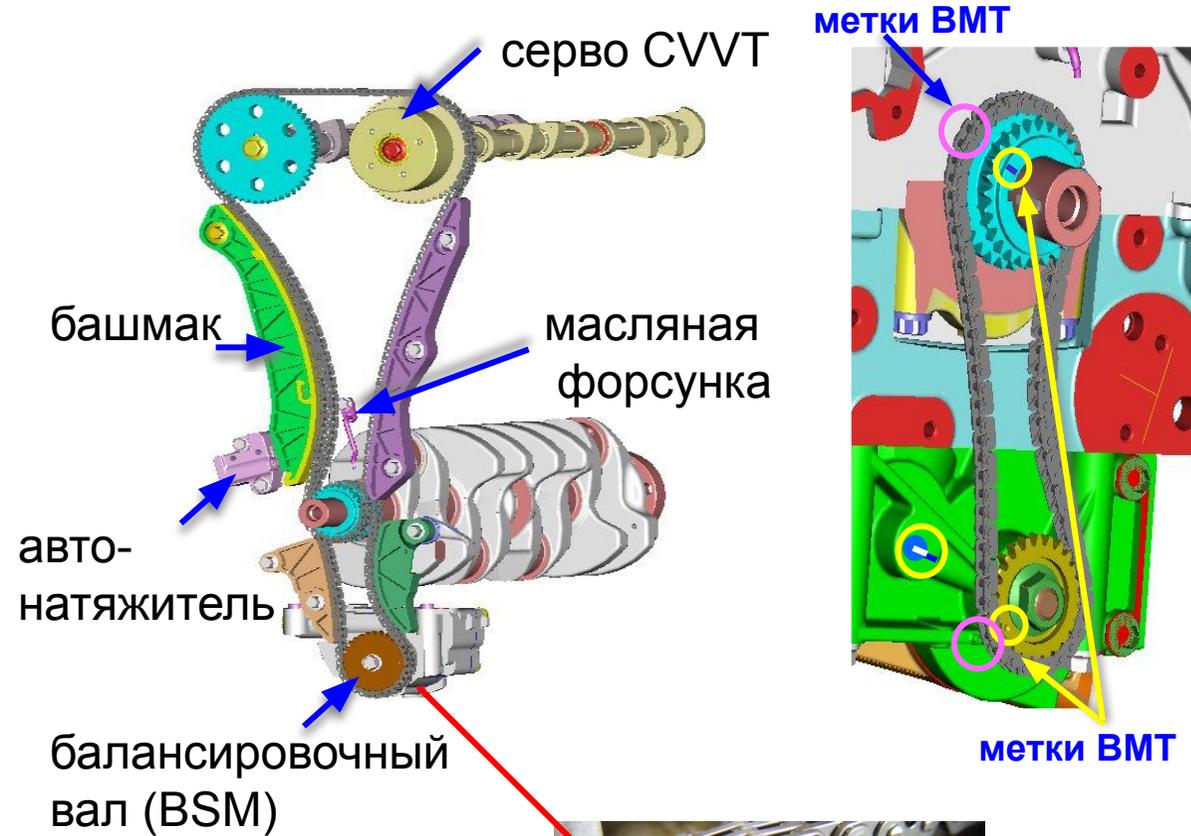
автонатяжитель



масляная
форсунка

автонатяжитель

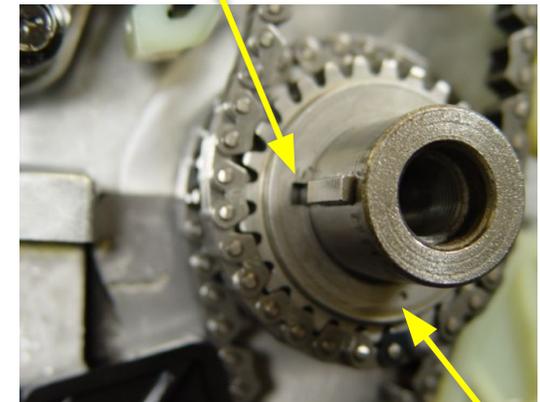
Цепь ГРМ



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

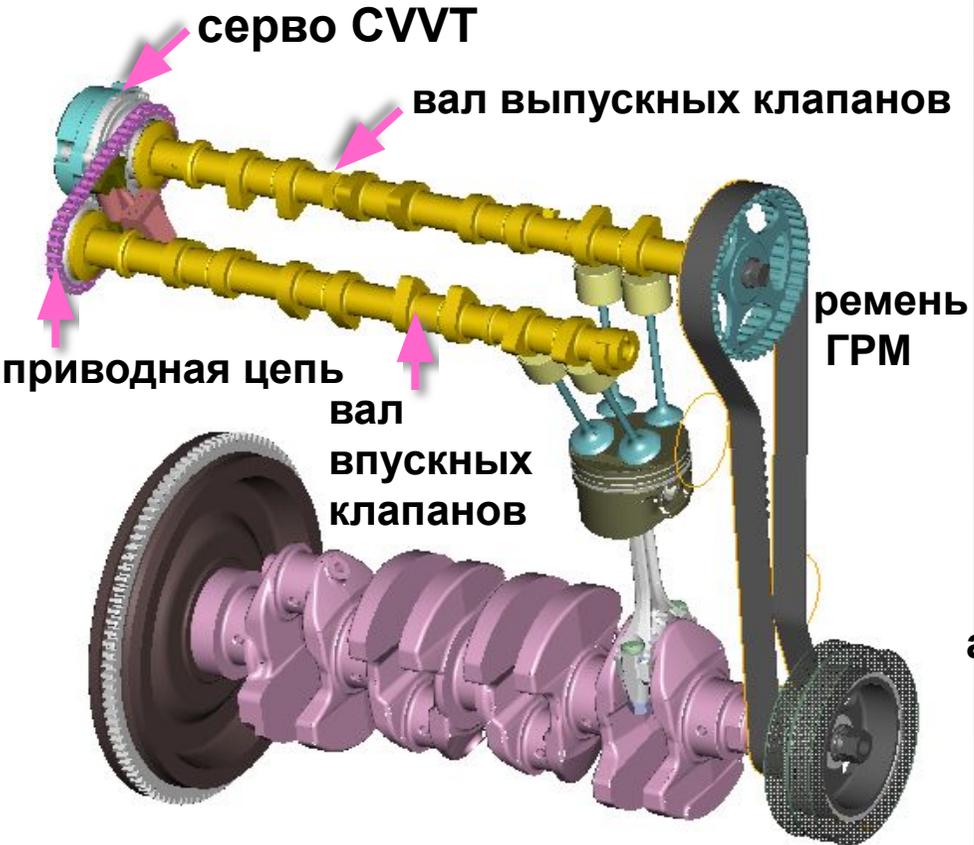
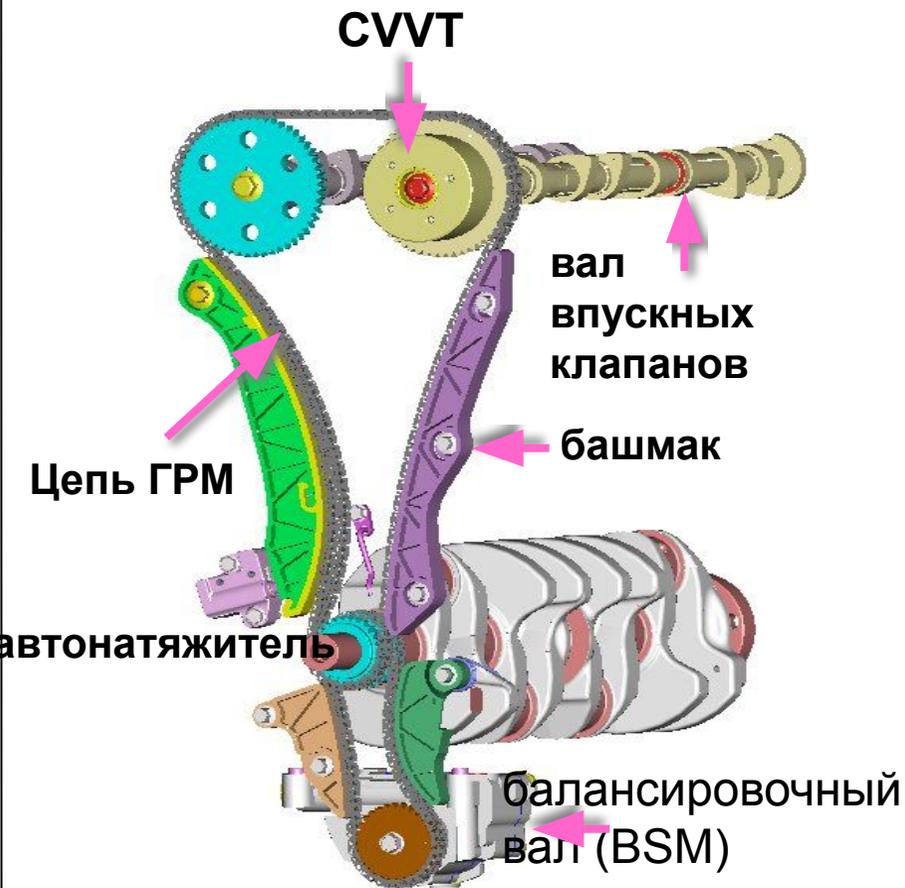


Внимание:
гайка звёздочки
балансировочного
вала с левой
резьбой



метка BMT

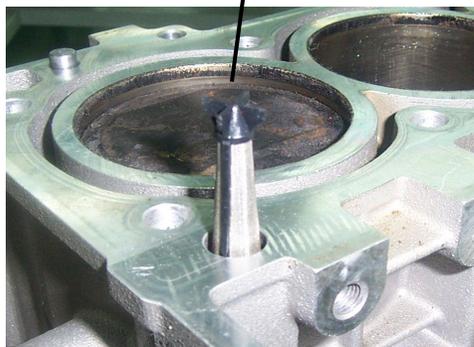
Система регулировки фаз газораспределения CVVT

Beta 2.0 CVVT	Theta CVVT
 <p>серво CVVT</p> <p>вал выпускных клапанов</p> <p>приводная цепь</p> <p>вал впускных клапанов</p> <p>ремень ГРМ</p>	 <p>CVVT</p> <p>вал впускных клапанов</p> <p>башмак</p> <p>Цепь ГРМ</p> <p>автотяжители</p> <p>балансирующий вал (BSM)</p>

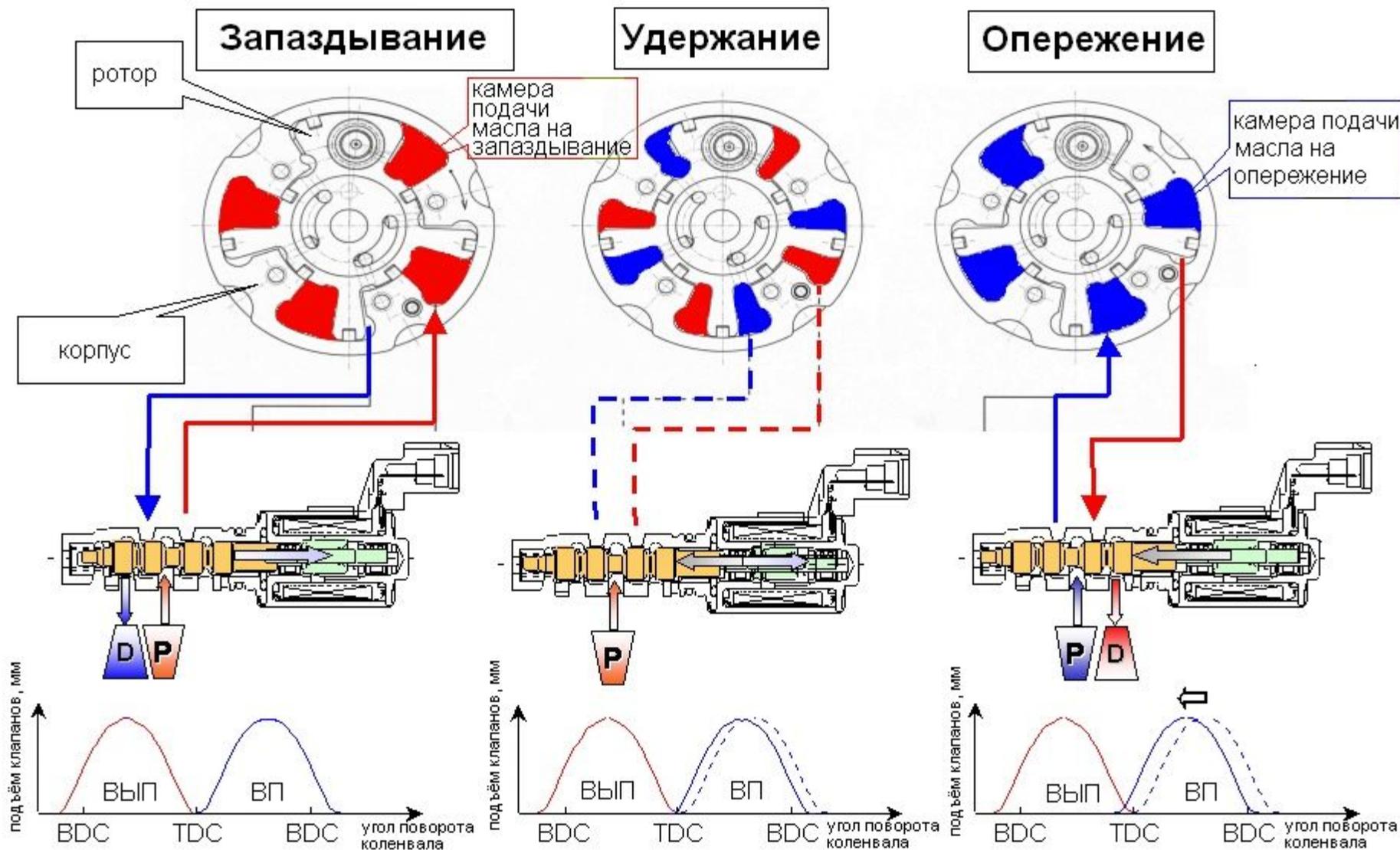
Карта работы CVVT



Компоненты системы CVVT двигателя Theta

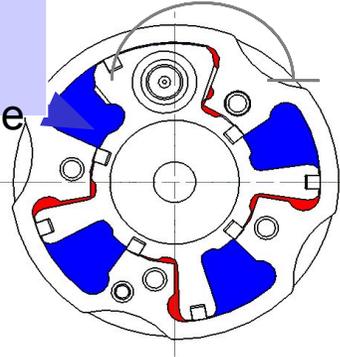


Работа системы CVVT

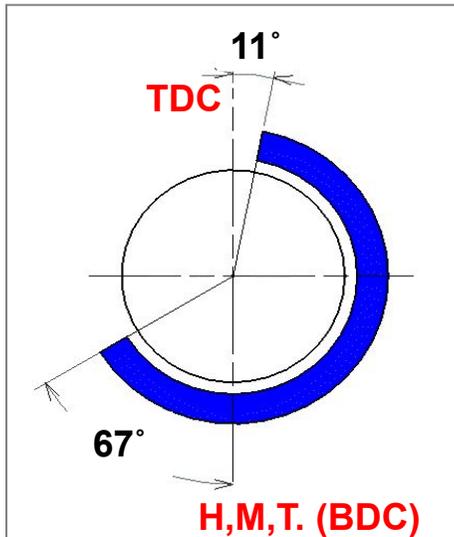


Работа системы CVVT

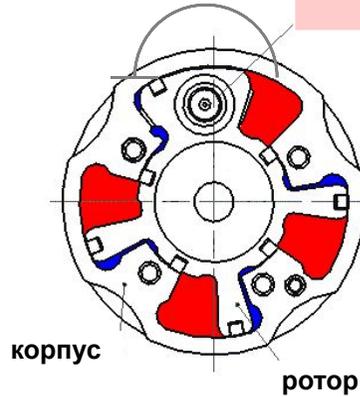
камера
подачи
масла на
запаздывание



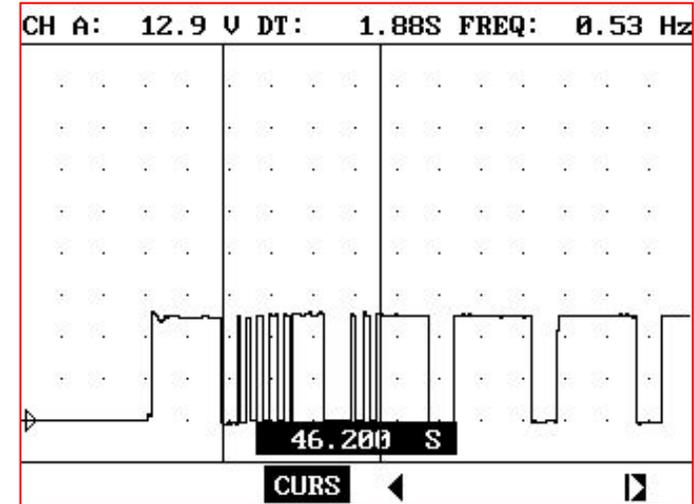
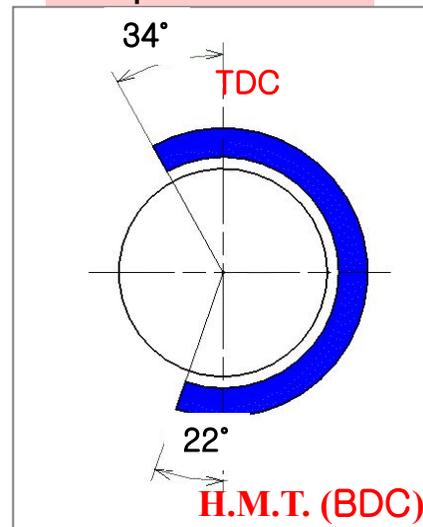
максимальное
запаздывание



камера подачи
масла на
опережение

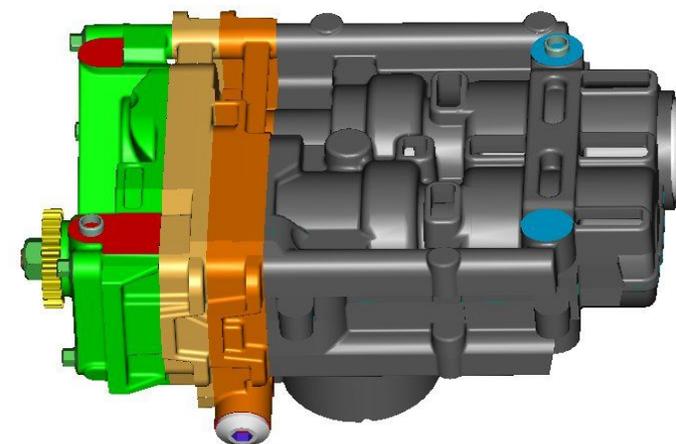
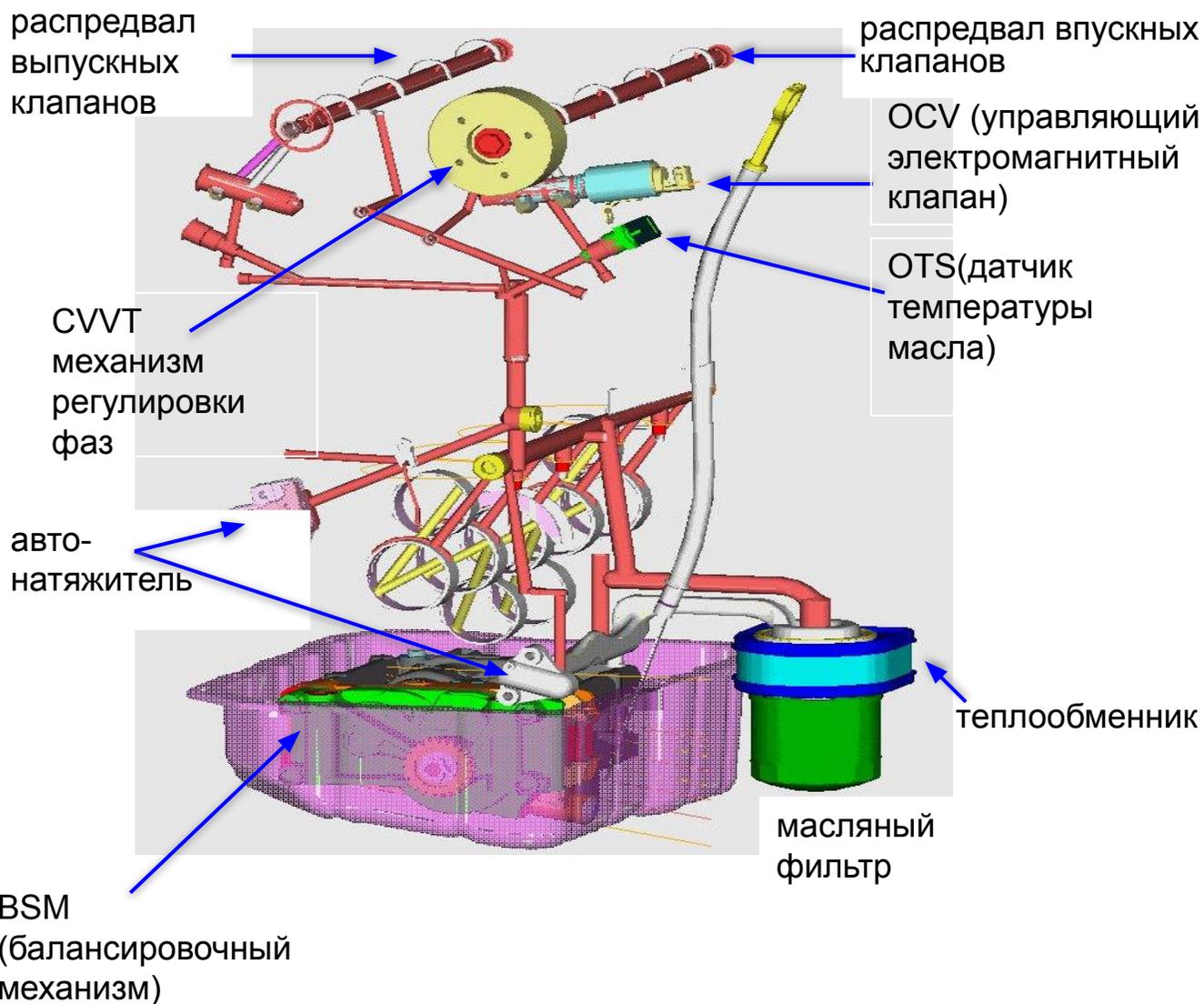


максимальное
опережение

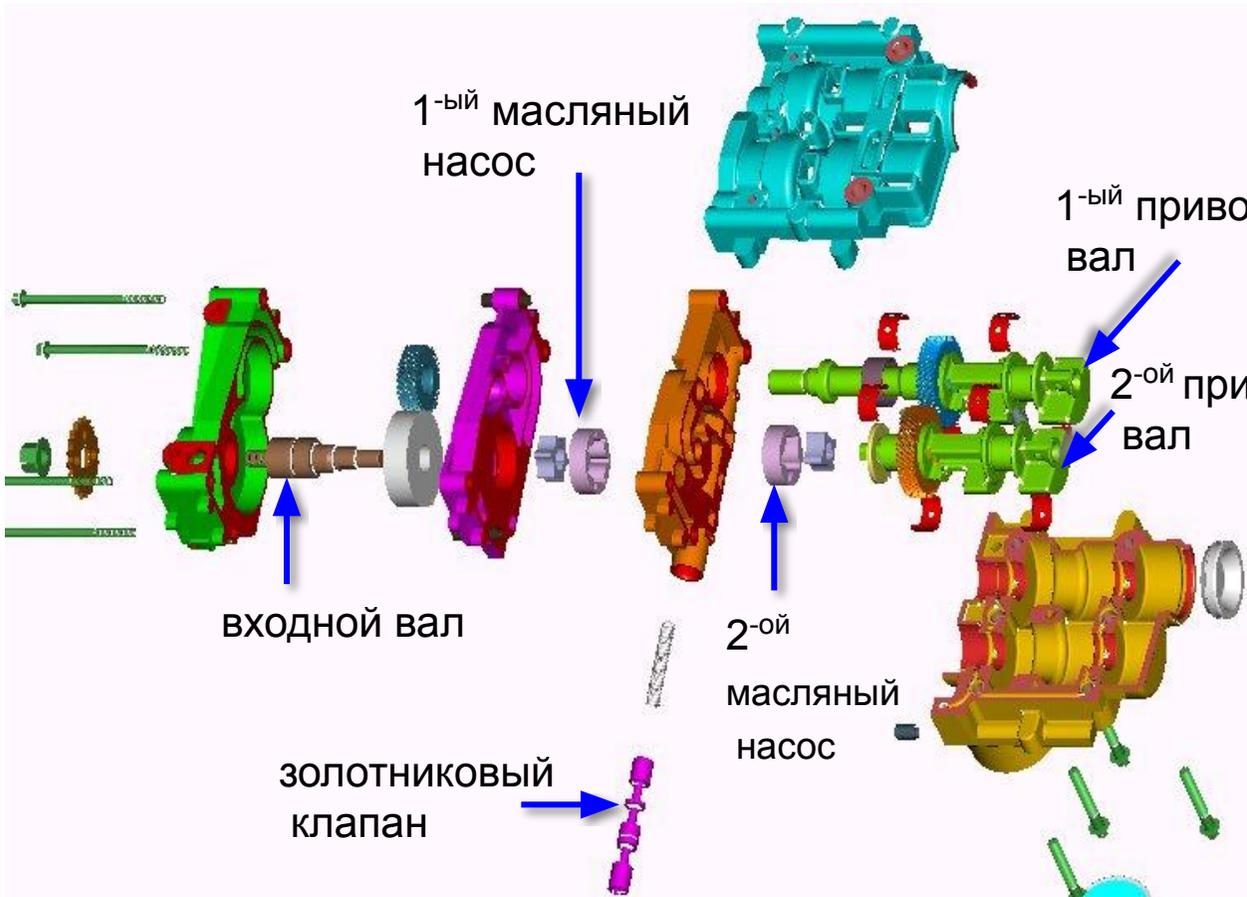


операция самоочистки

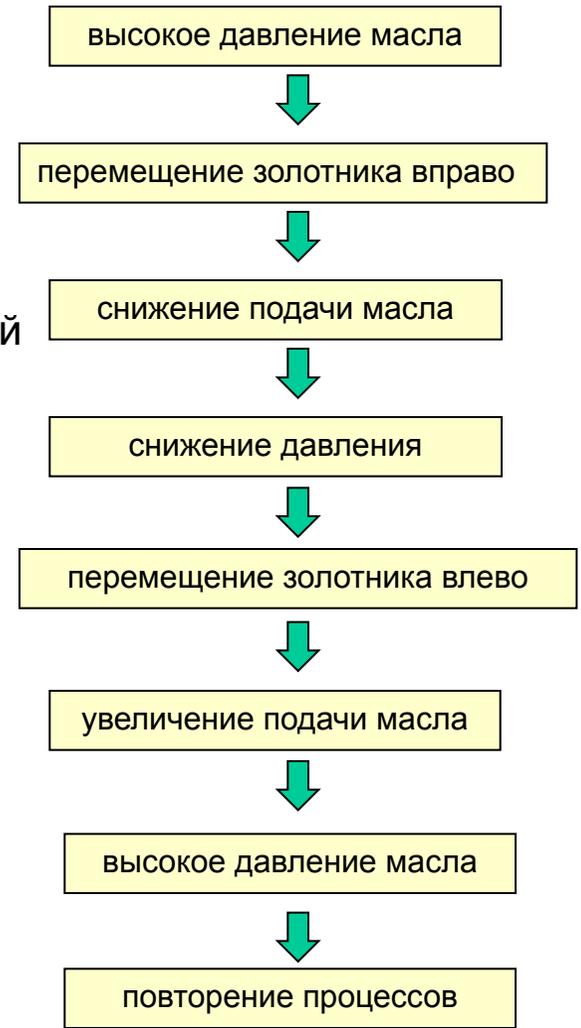
Система смазки



Система смазки

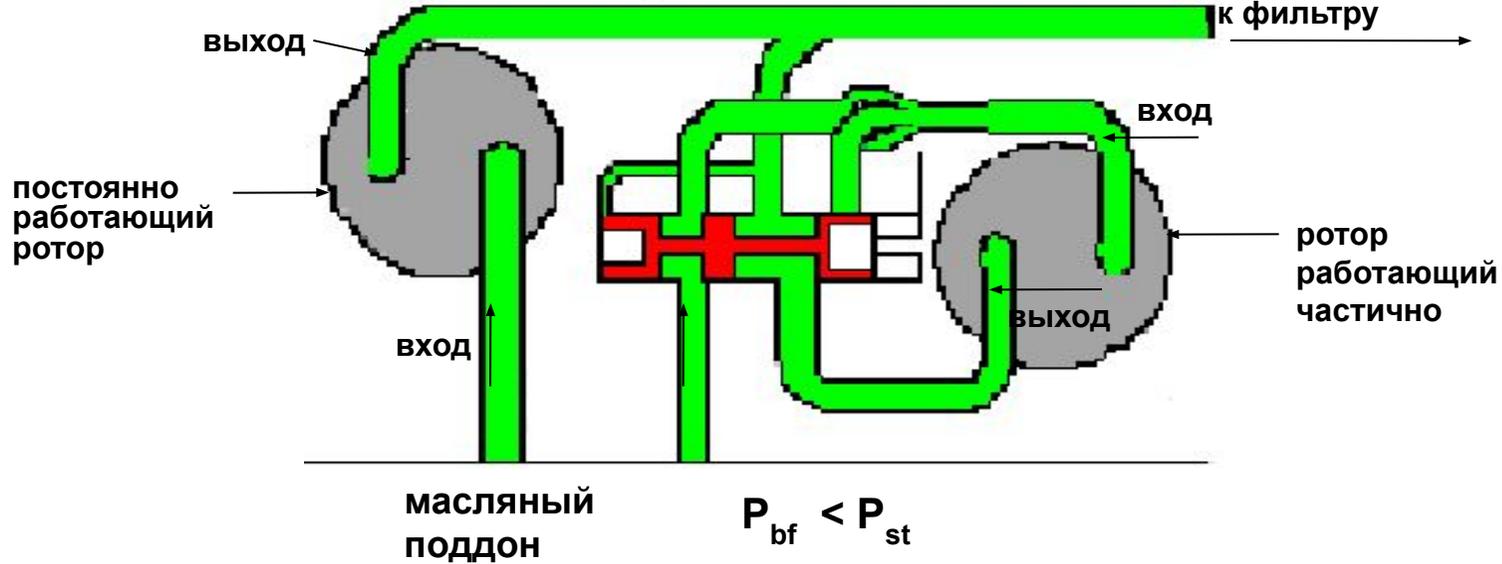


Работа золотникового клапана

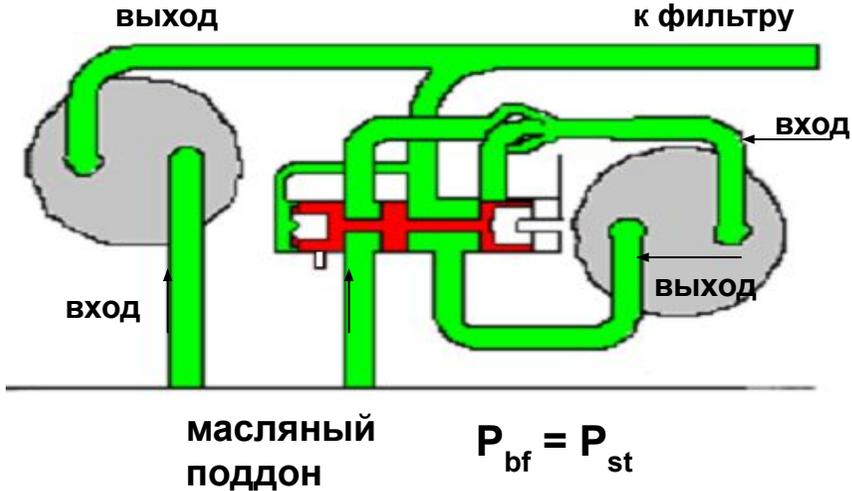


Работа масляных насосов

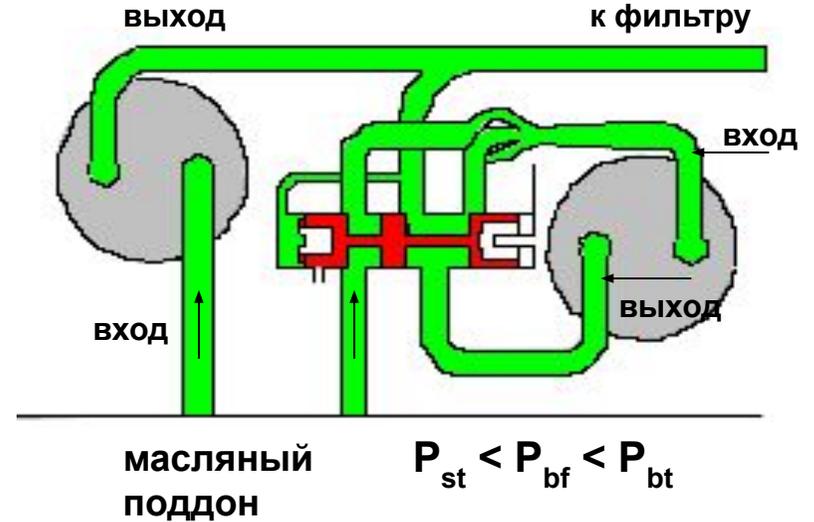
1. ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН



2. НАЧАЛО РАБОТЫ

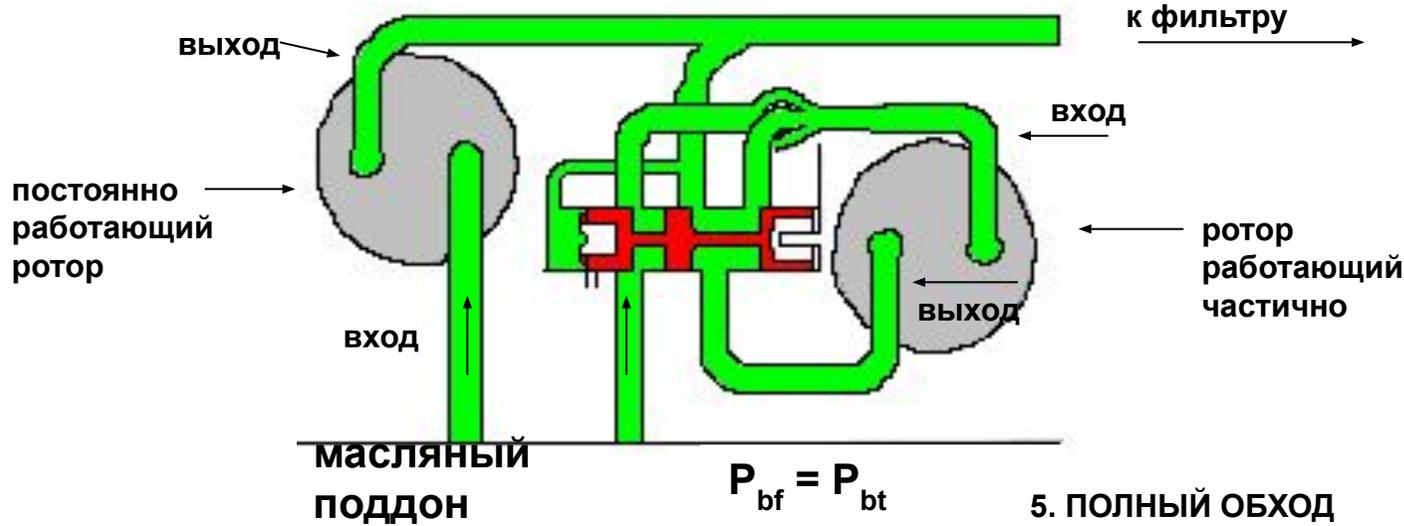


3. РАБОТА 2-УХ НАСОСОВ

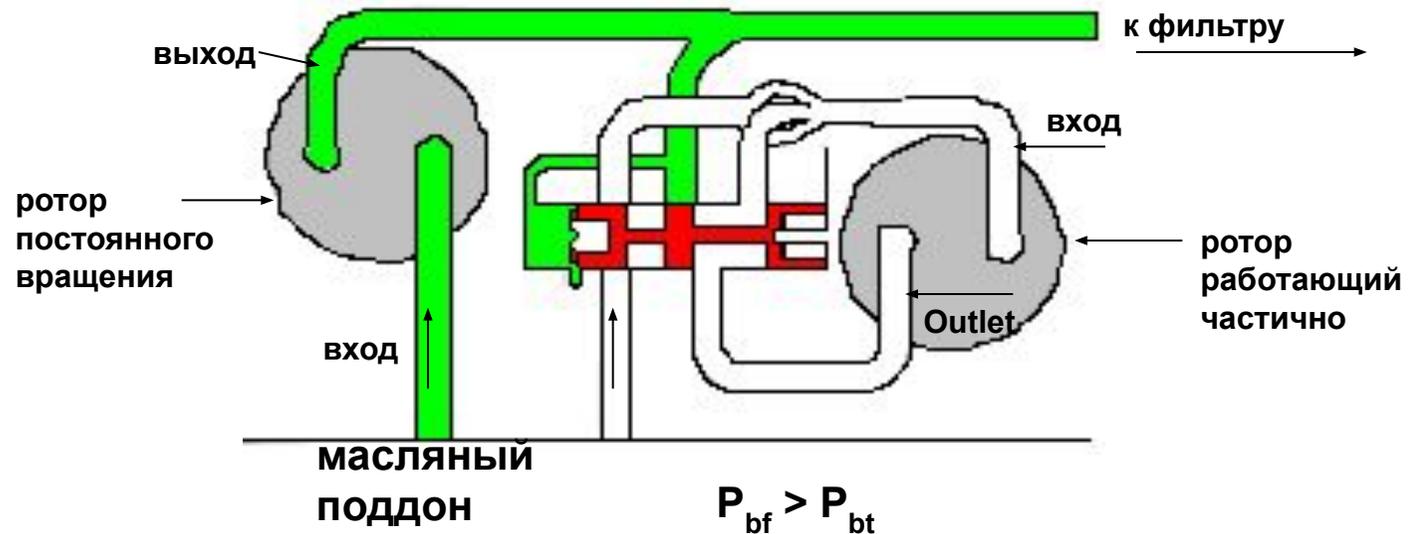


Работа масляных насосов

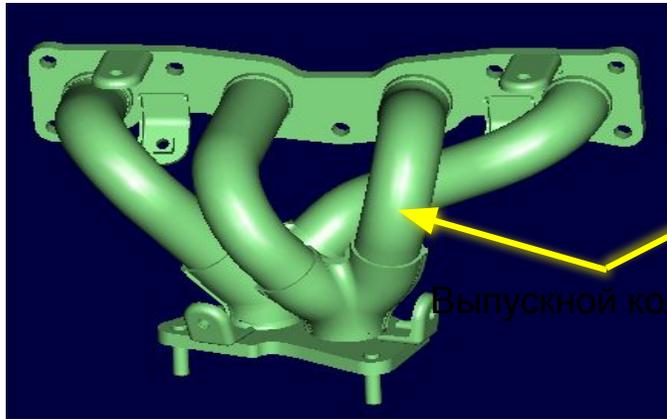
4. НАЧАЛО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ



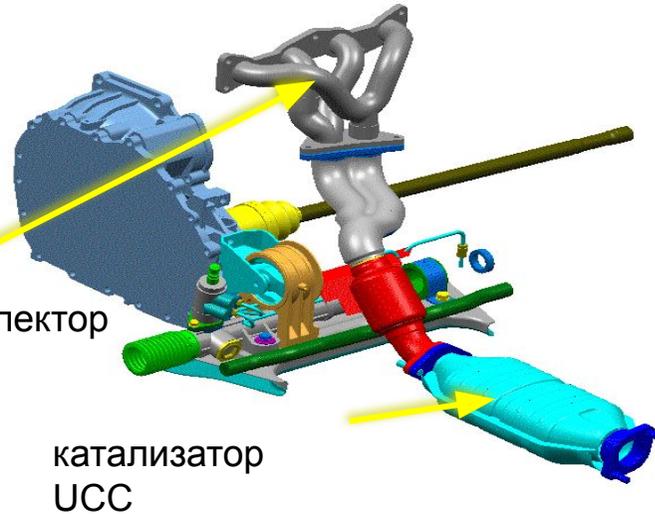
5. ПОЛНЫЙ ОБХОД



Система выпуска

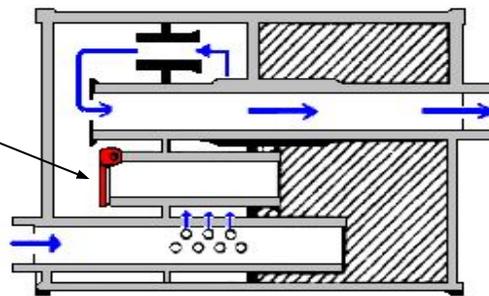


Выпускной коллектор

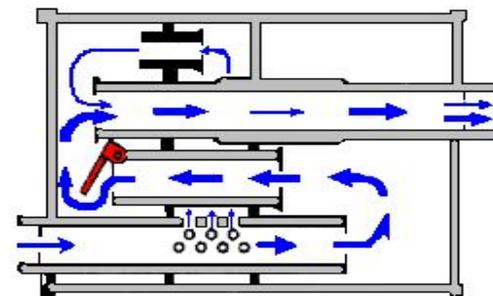


катализатор
UCC

перепускной
клапан

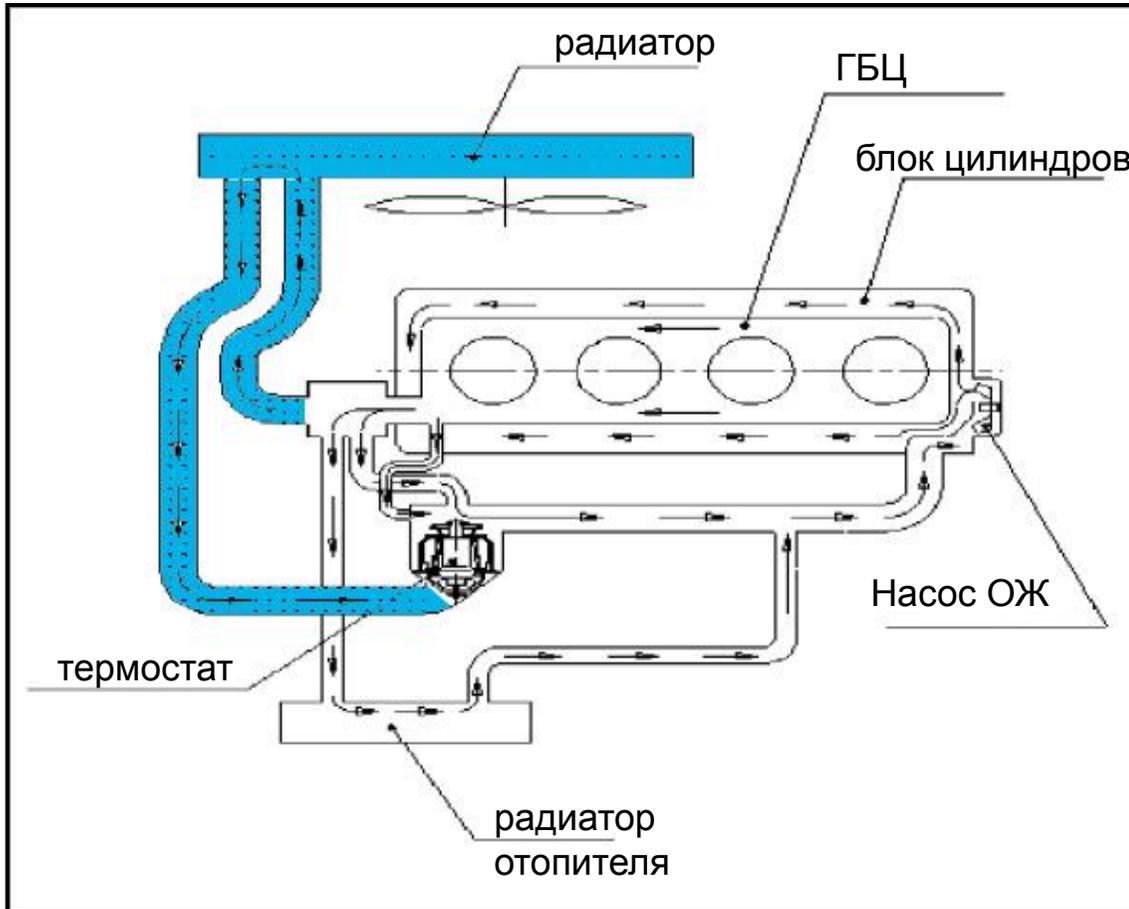


средние обороты
(до 3000 об/мин)



высокие обороты
(свыше 3000 об/мин)

Система охлаждения



Датчик температуры
ОЖ

$t_{\text{ож}}^{\circ}(\text{C})$	Сопротивл., (Ω)
-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

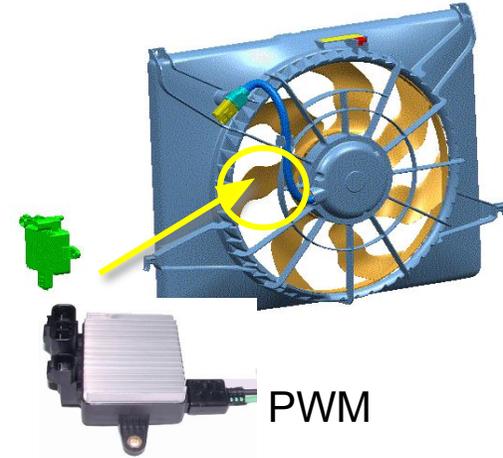
Общий вентилятор системы охлаждения двигателя и конденсора системы кондиционирования (PWM control)

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

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

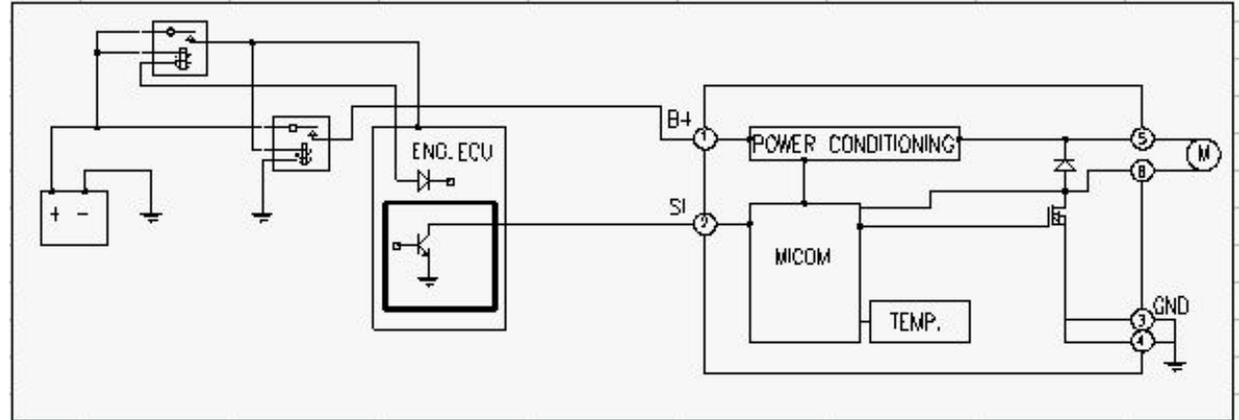
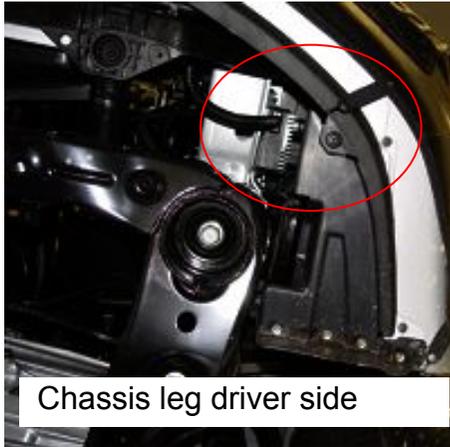
ECT : hys. 2°C , Vehicle Speed : hys. 5Km/h

Middle 1 : 12.0 кгс/см² Middle 2 : 15.5 кгф/см²

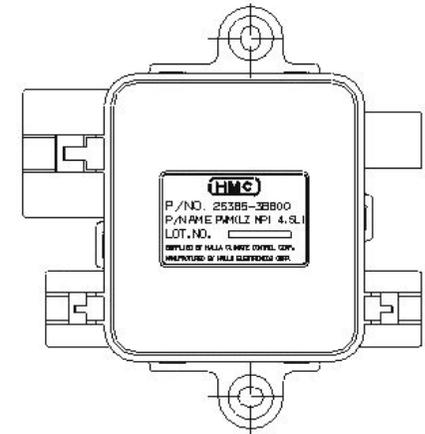


A/C	A/C pressure	скорость автомобиля	$t^{\circ}\text{ОЖ} , (^{\circ}\text{C})$										
			-30	82	94	96	98	101	103	105	109	115	
ВЫКЛ	-	$V < 45$	10		35	40	50	60	70	80	90		
		$45 \leq V < 80$	10			40	50	60	70	80	90		
		$80 \leq V$	10						60	70	80	90	
ВКЛ	давление A/C < Middle1	$V < 45$	10	30	35	40	50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

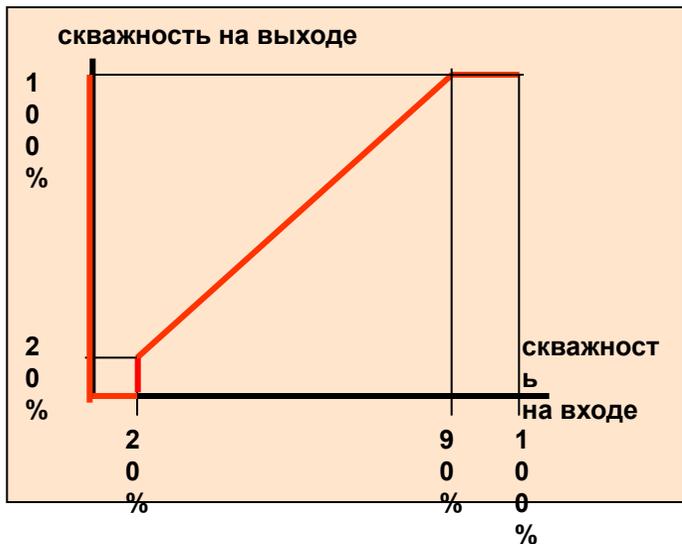


параметр	значения
скважность (%)	10, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90
выходное напряжение соответствующее скважности	скважность 10% : 0В скважность 30% : $4.1 \pm 0.065V$ скважность 60% : $8.2 \pm 0.065V$ скважность 70% : $9.57 \pm 0.065V$ скважность 100% : мин. 12.5 В
плавное включение	10~14 сек.

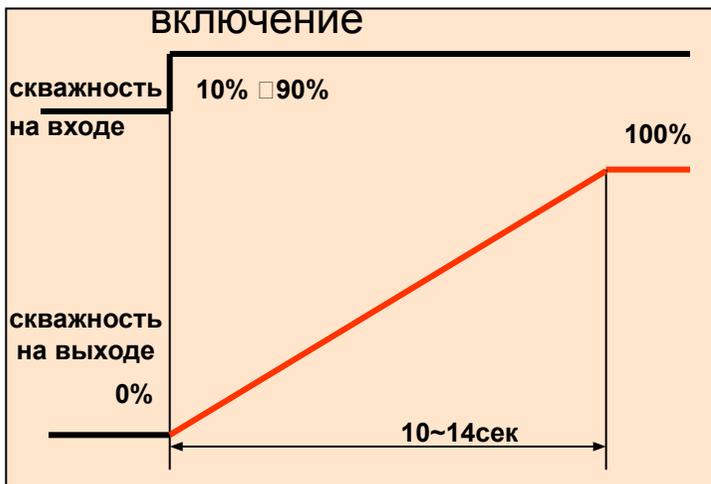


Cooling system PWM control

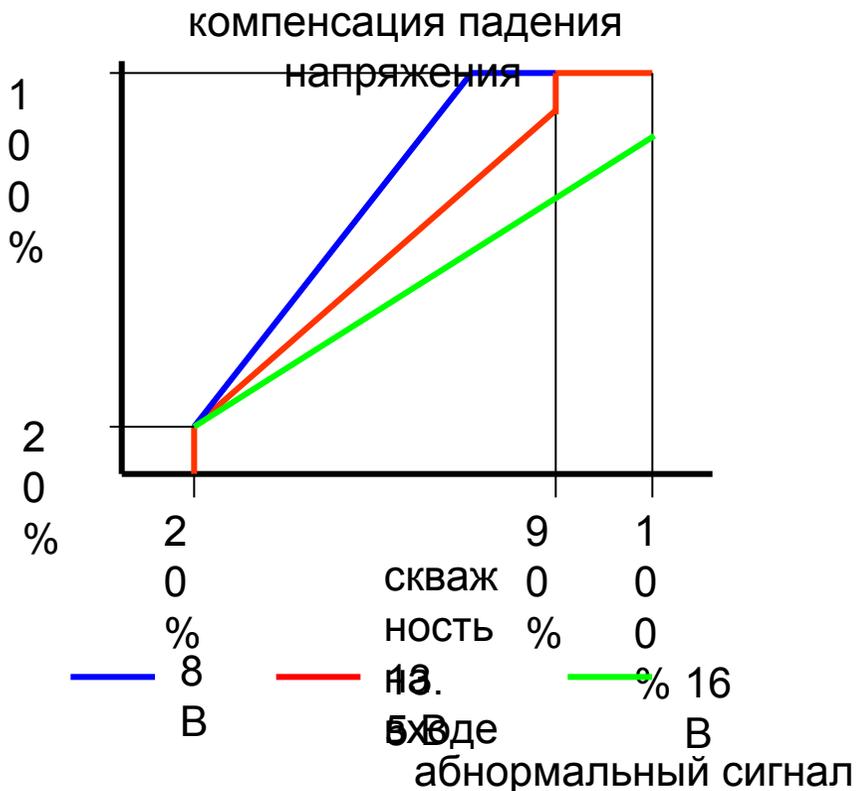
ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ



плавное



скважность на выходе



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

Cooling system PWM control

Detect Motor Lock

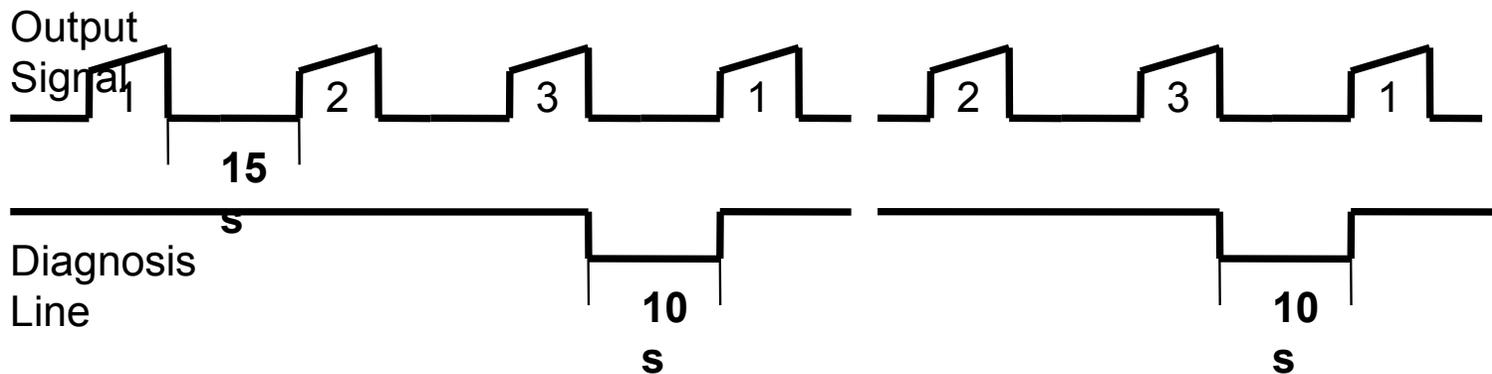
Prevent damage/burn out to motor

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

Communication at PWM Fail

Send signal to PCM at PWM Fail

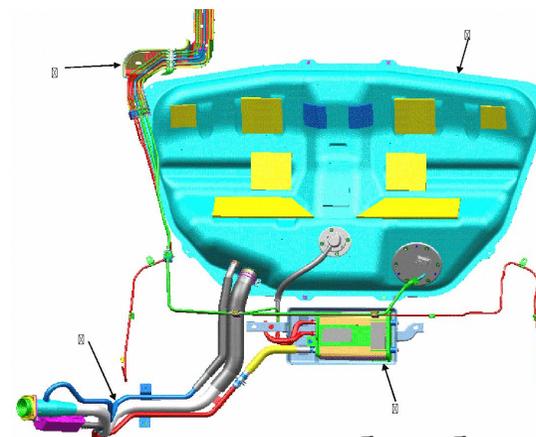
- ➔ After detecting Motor Lock 3 times,
Send low signal to PCM
- ➔ Use signal line



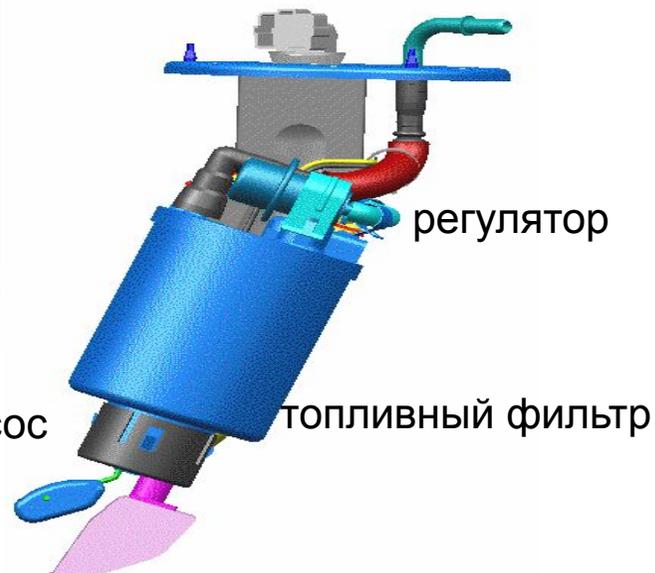
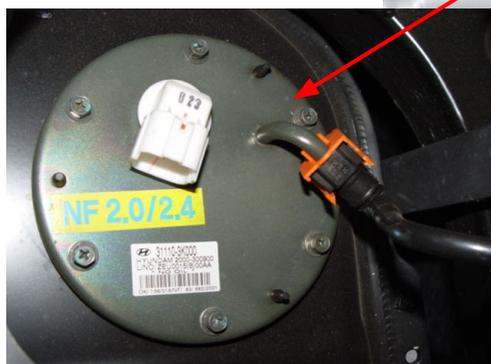
Топливная система



Ёмкость топливного бака (70 л)



абсорбер



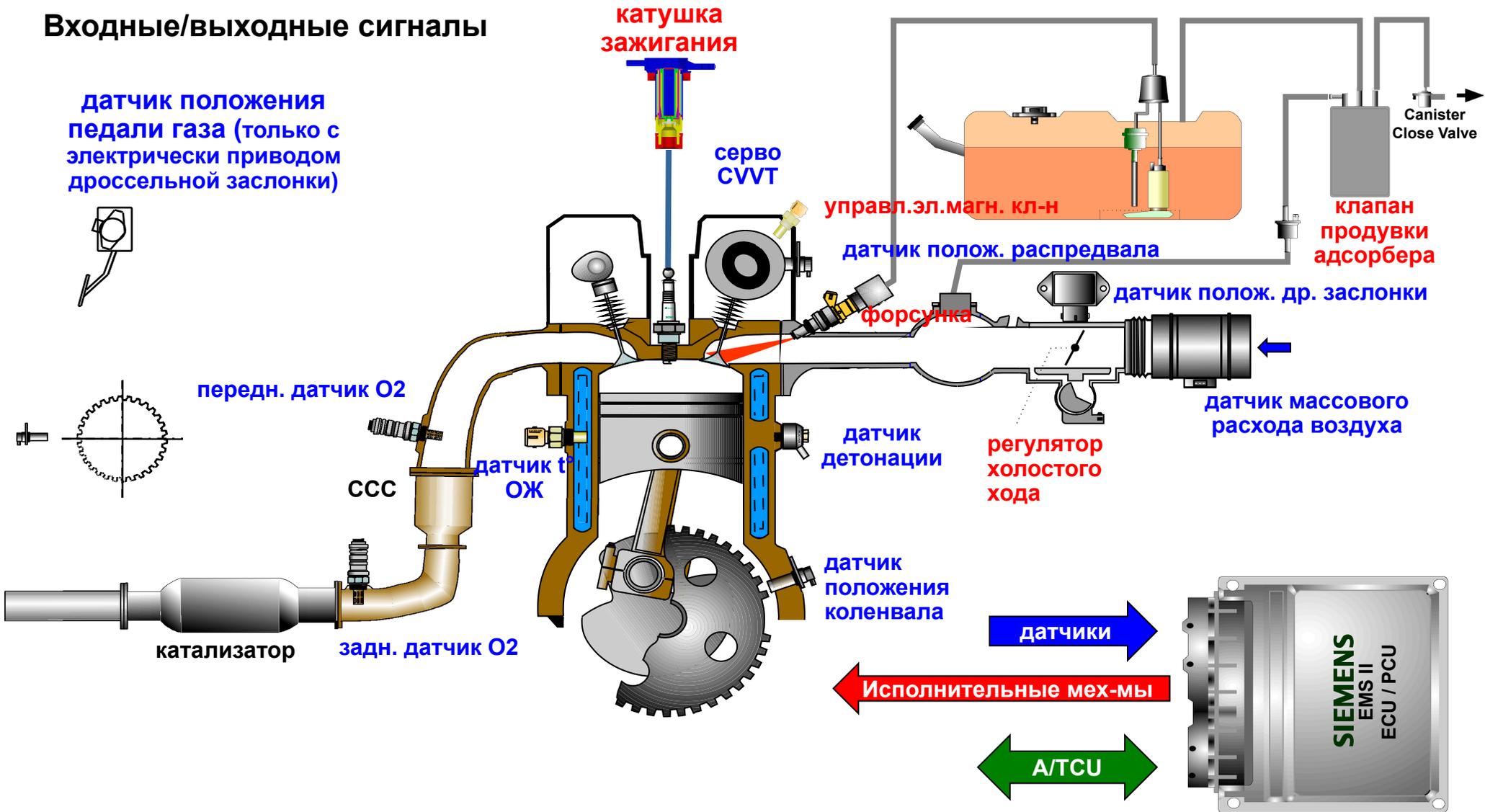
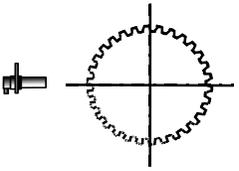
насос

топливный фильтр

регулятор

Входные/выходные сигналы

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



Блок управления двигателем ЕСМ

ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

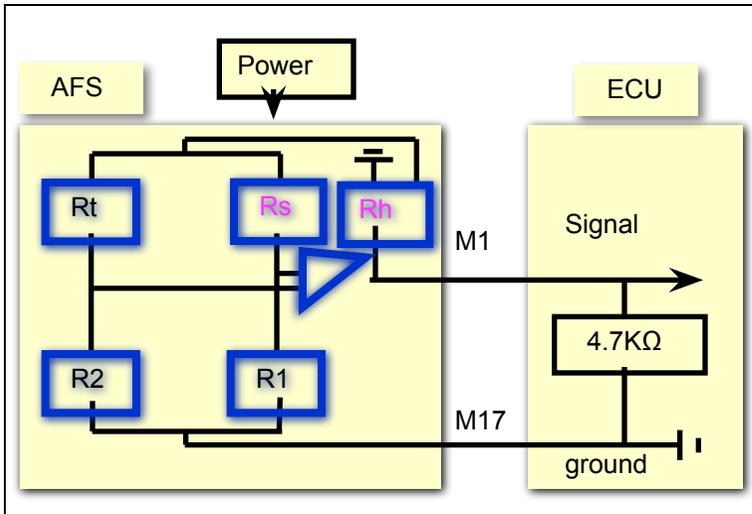
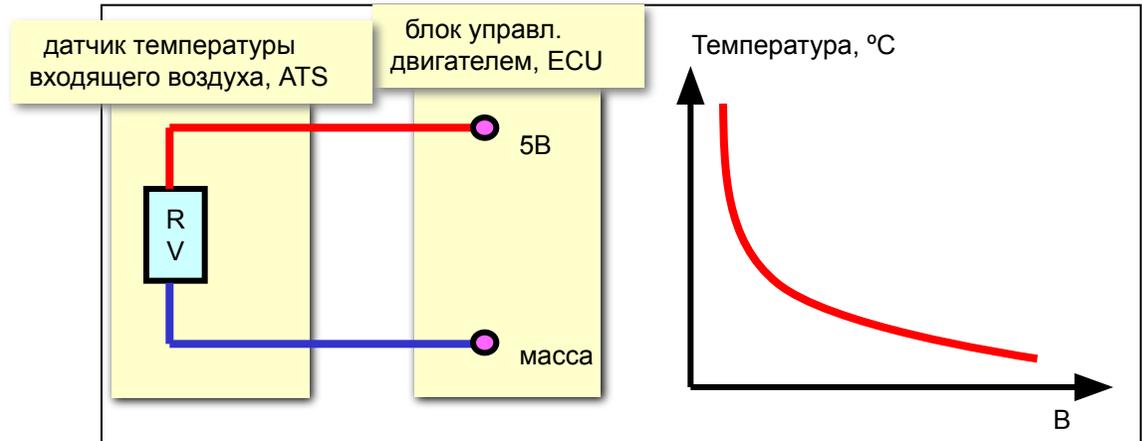
- датчик массового расхода воздуха
- датчик температуры входящего воздуха
- датчик положения педали акселератора
- датчик температуры ОЖ
- датчик положения дроссельной заслонки.
- датчик положения распредвала
- датчик положения коленвала
- датчик детонации
- датчик температуры масла
- датчик скорости 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

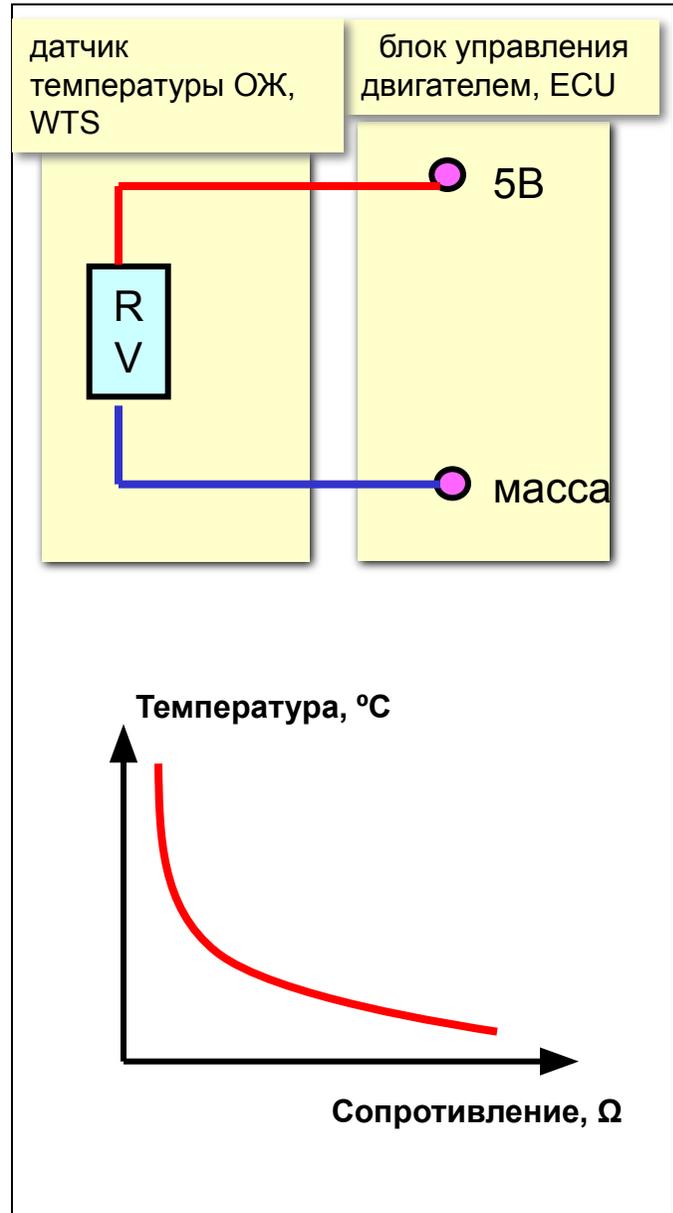


напряжение			форма сигнала	
	Key ON (Discon.)	Хол. ход		
①	5 В	2.7 В		
②	0 В	0 В		
③	0 В	1.1 В		
④	12 В	12 В		
⑤	0 В	0 В		

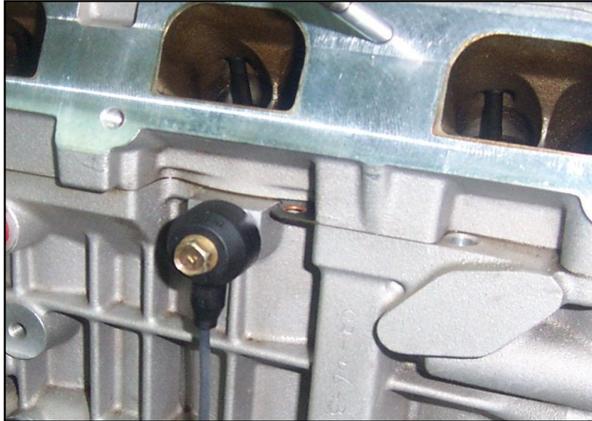
Входные сигналы - ECT



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	 HOLD ZOOM CURS RECD MENU
①	0 В	0 В	
②	11 В	1.5 В	
③	5 В	0.9 В (90°C)	

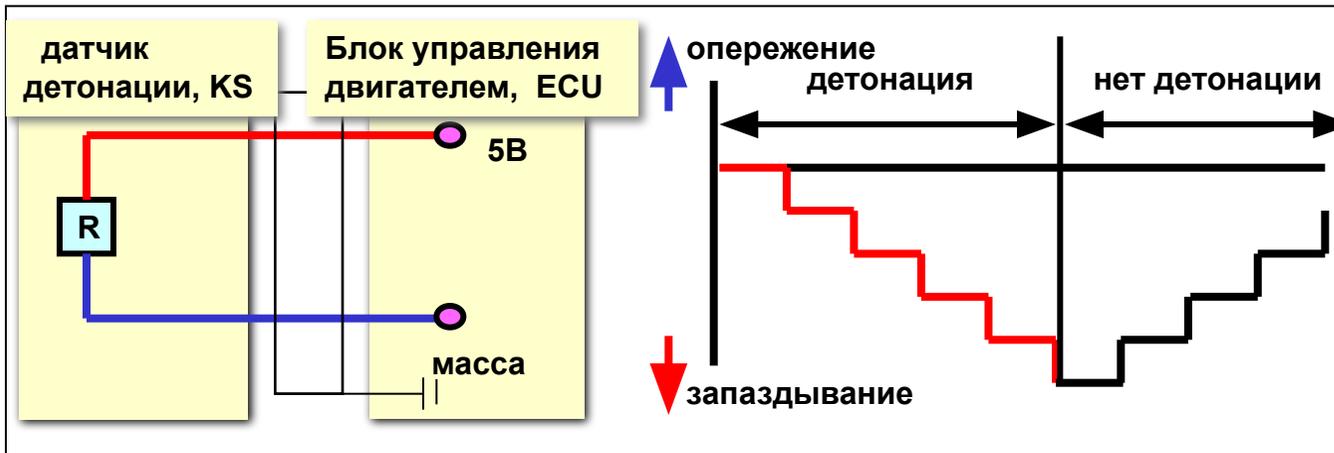


Входные сигналы - Knock sensor

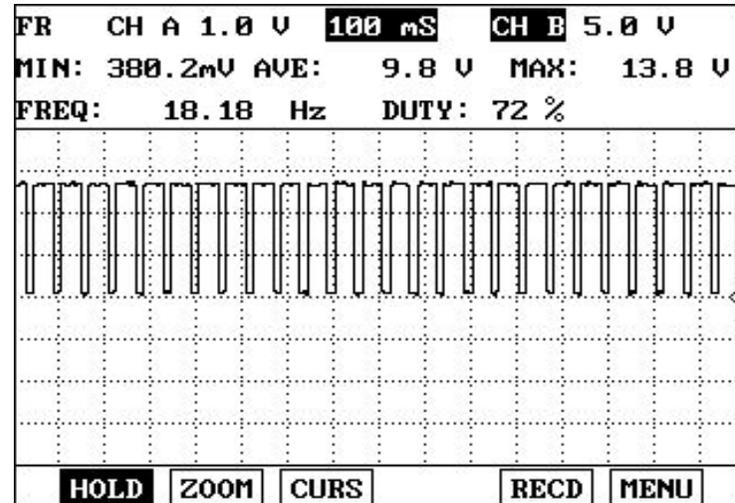
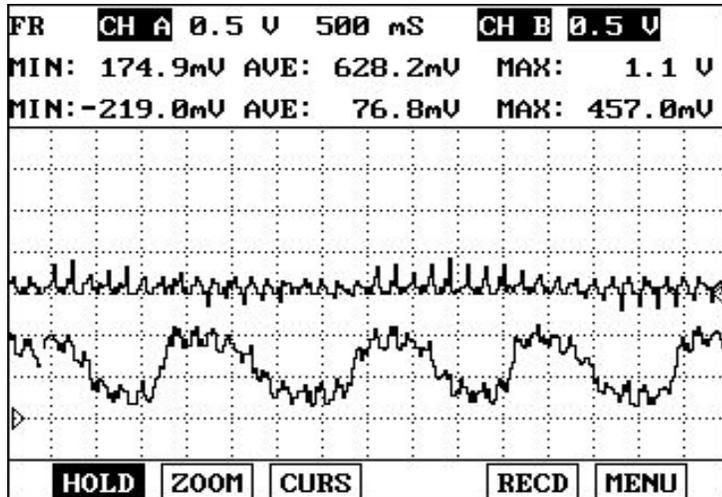
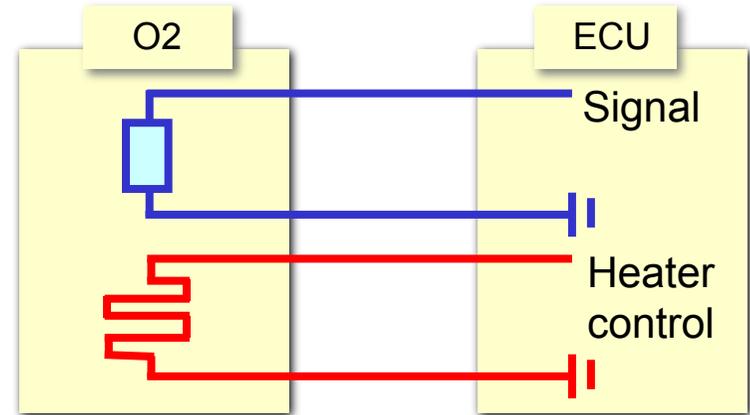
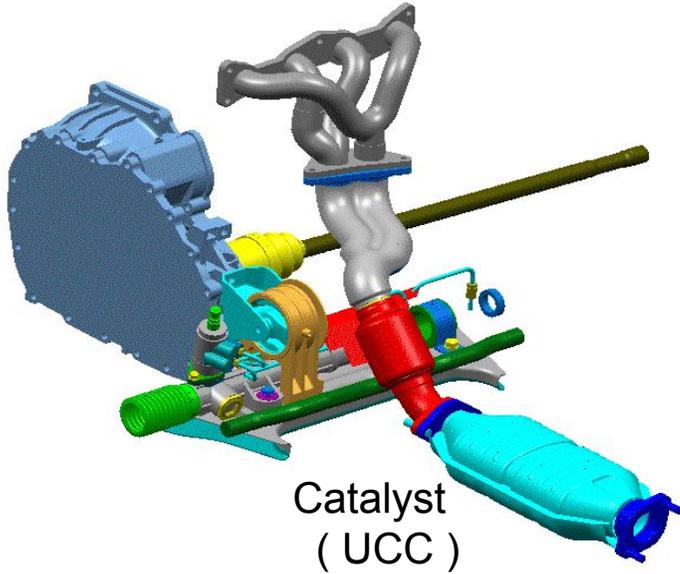


начальное медленное запаздывание 3°

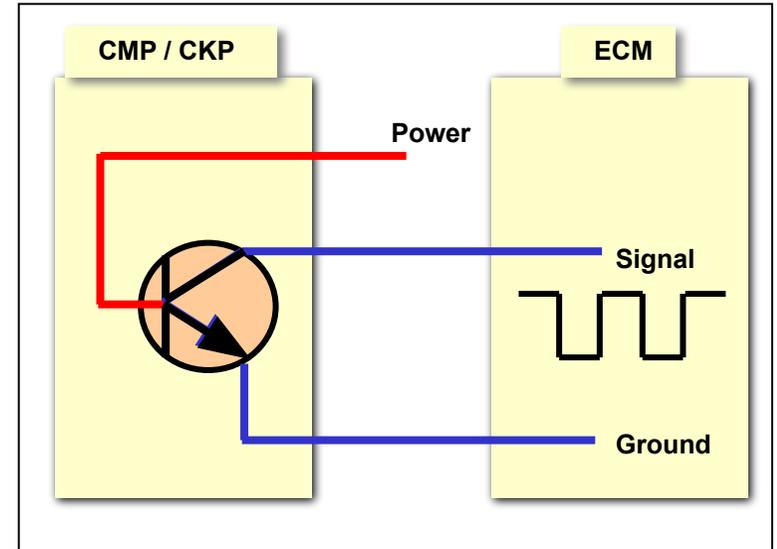
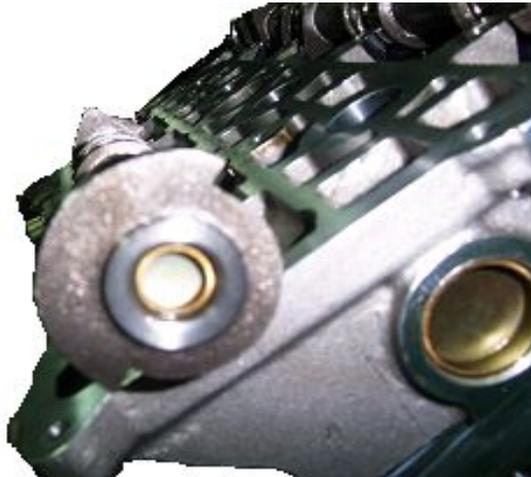
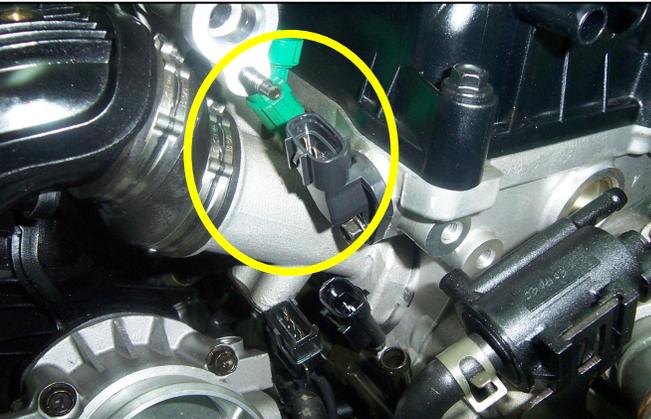
возврат угла, шаг 0.75°



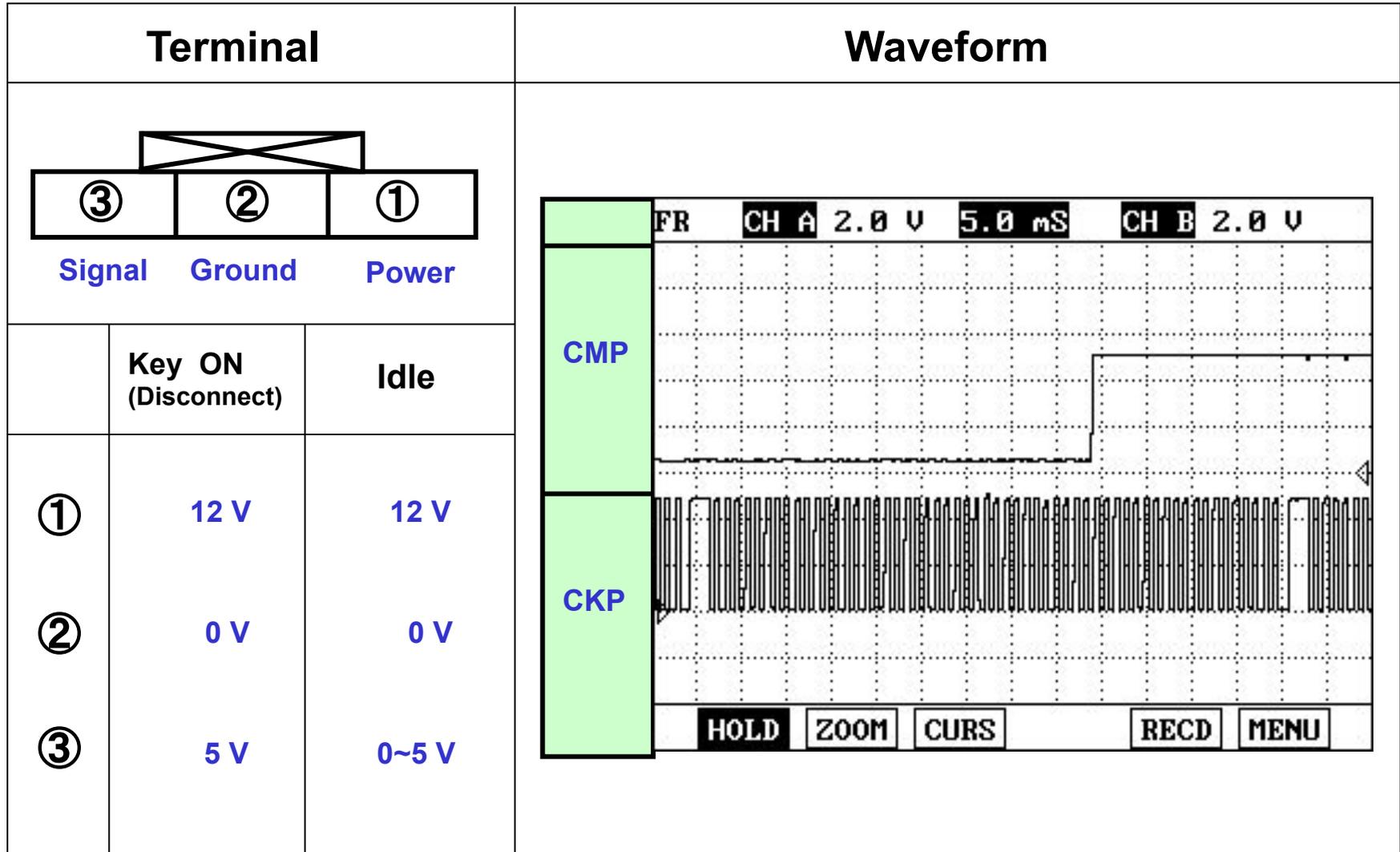
Input – Oxygen sensor



Input – CKP and CMP

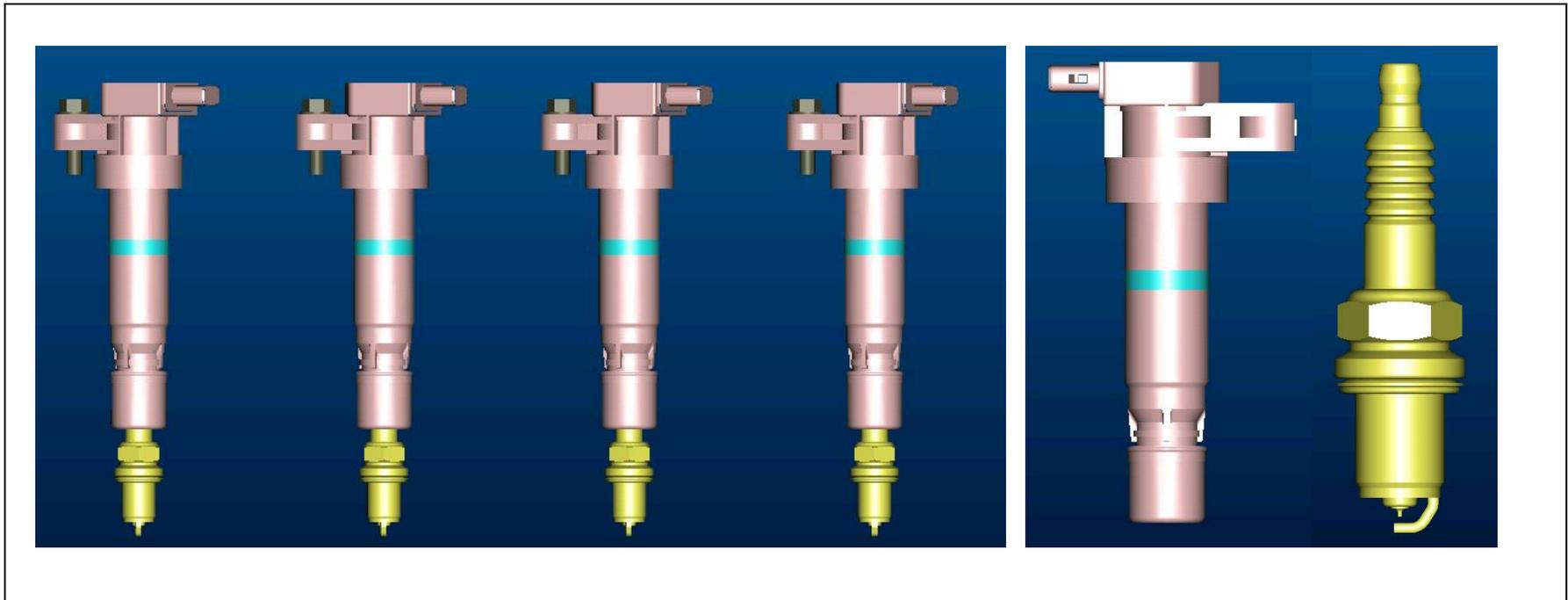


Waveform – CKP and CMP



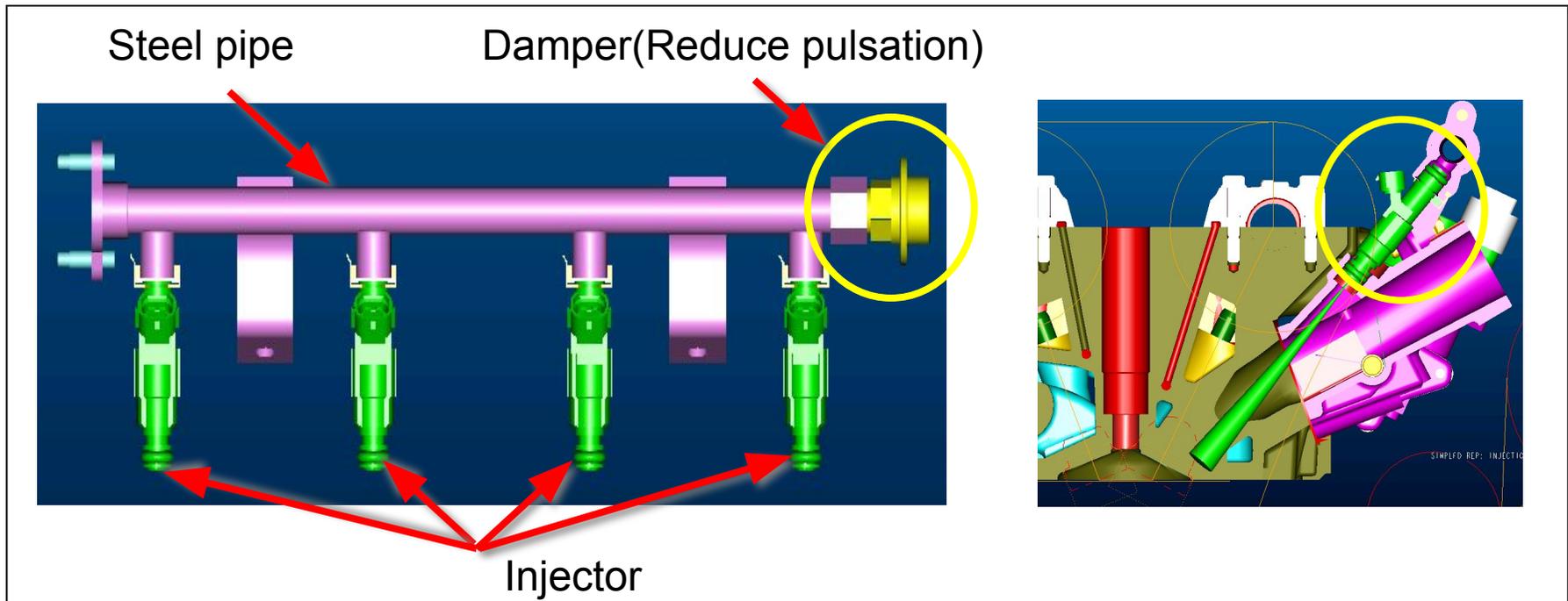
Output – Ignition coils

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

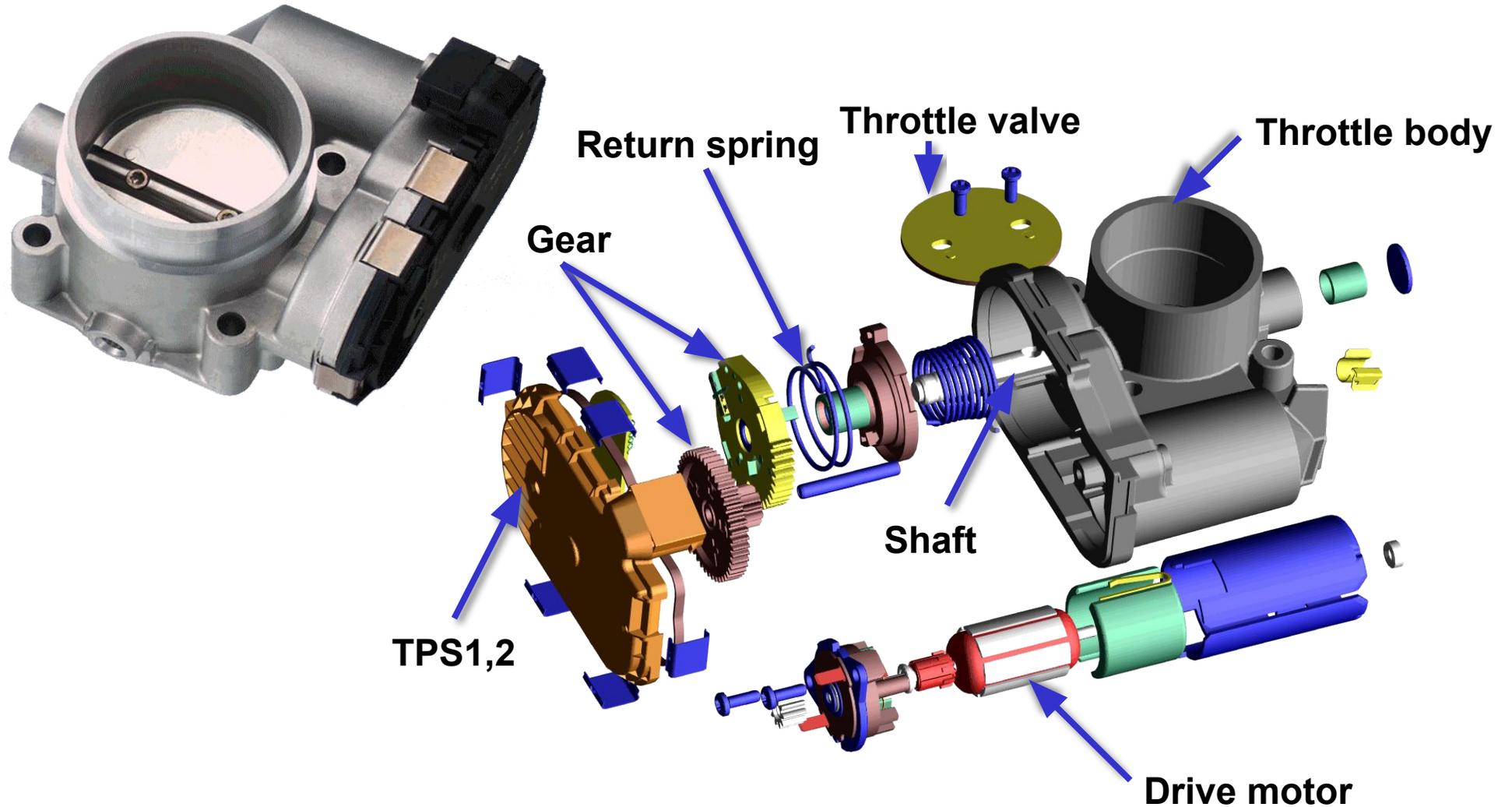


Output – Injectors

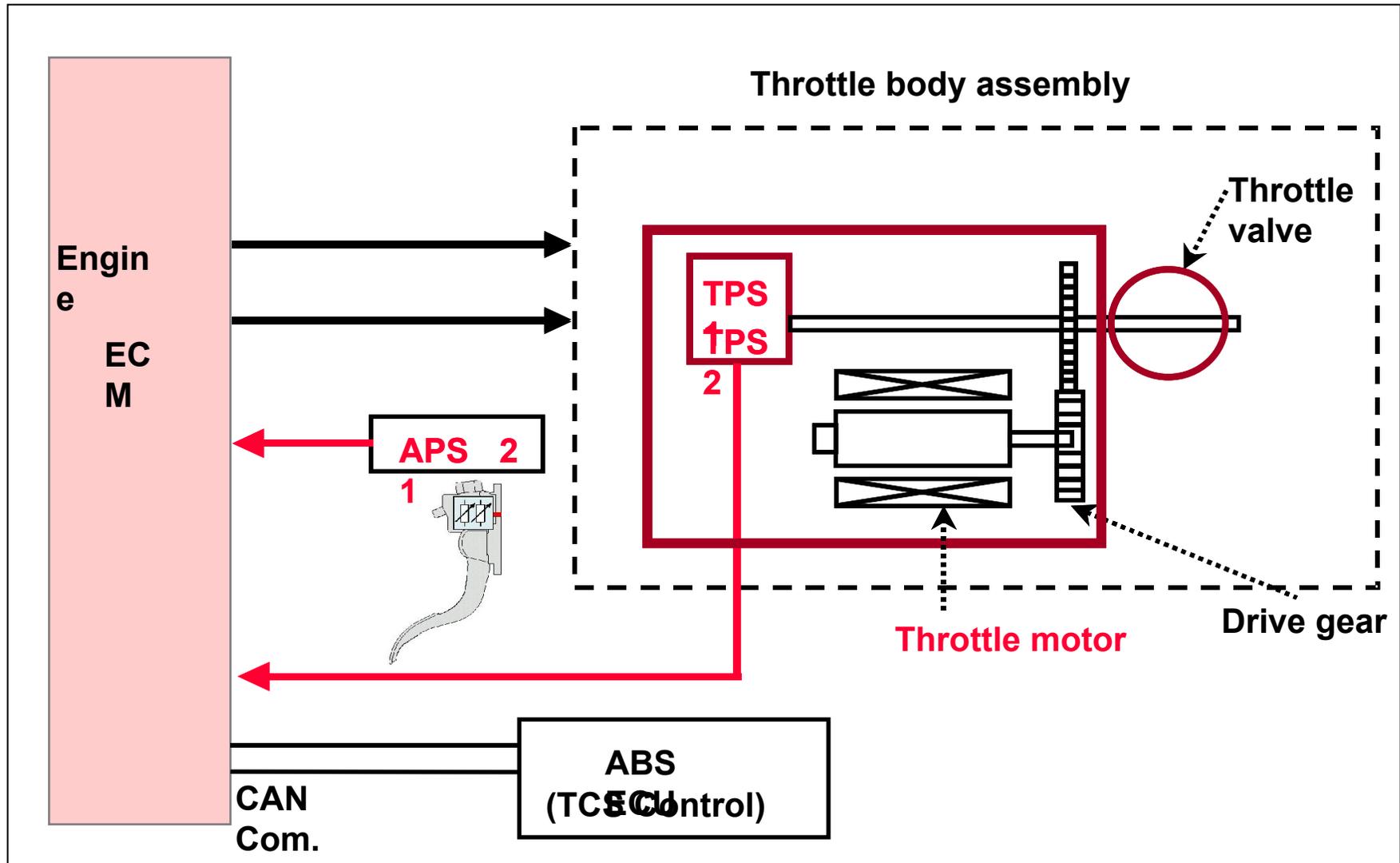
- To inject a fuel according to engine condition
- Engine Max rpm fuel cut at 6800rpm
- Fail : Engine hesitation / Engine stall



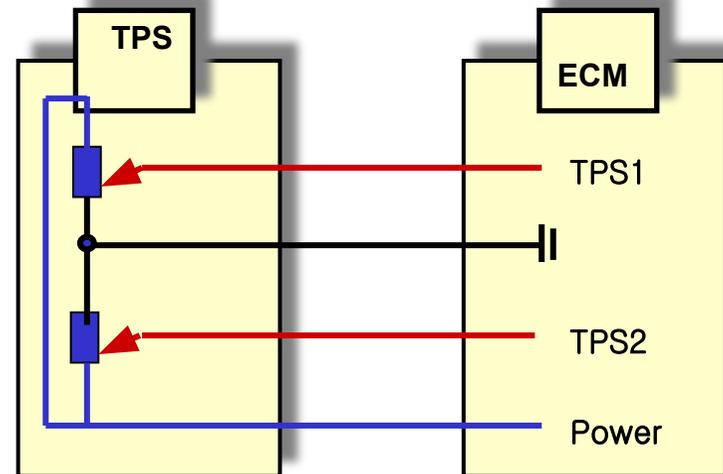
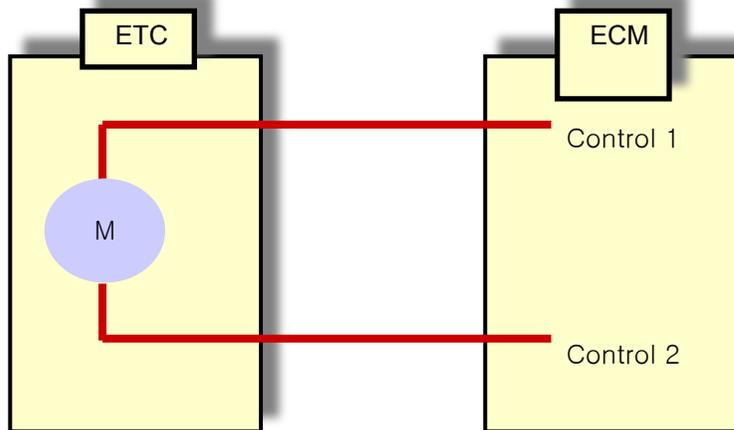
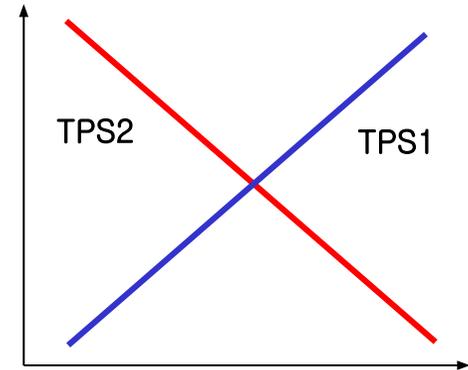
ETC – Throttle body



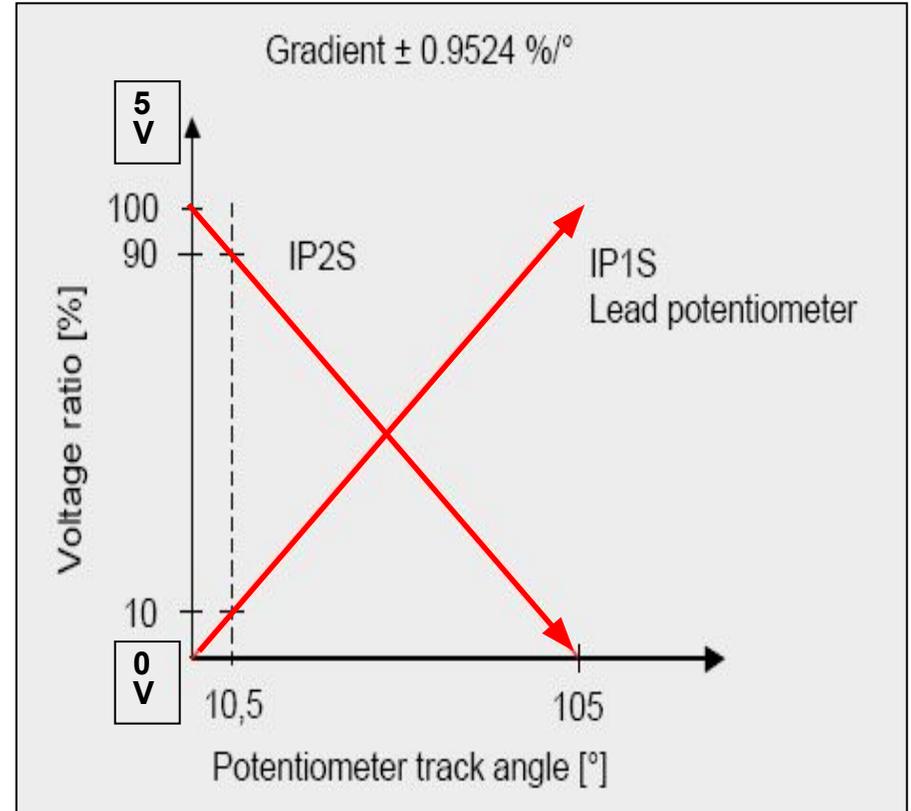
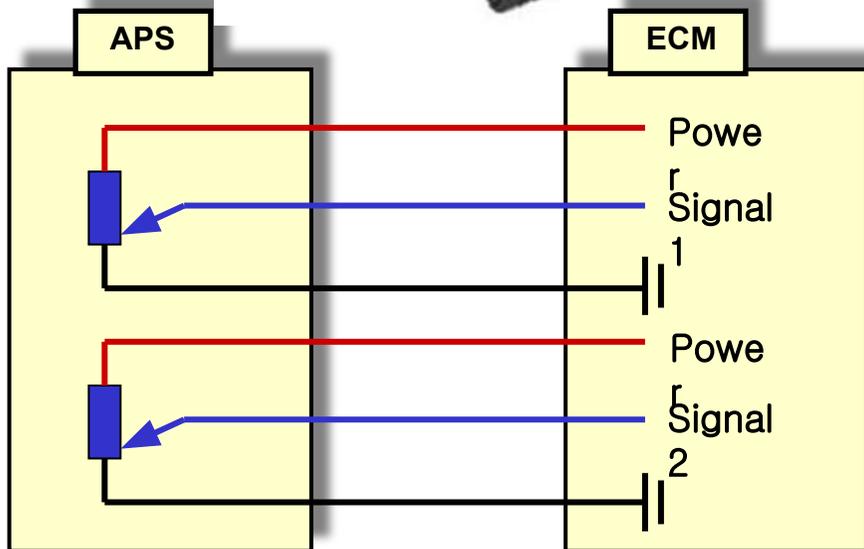
ETC block diagram



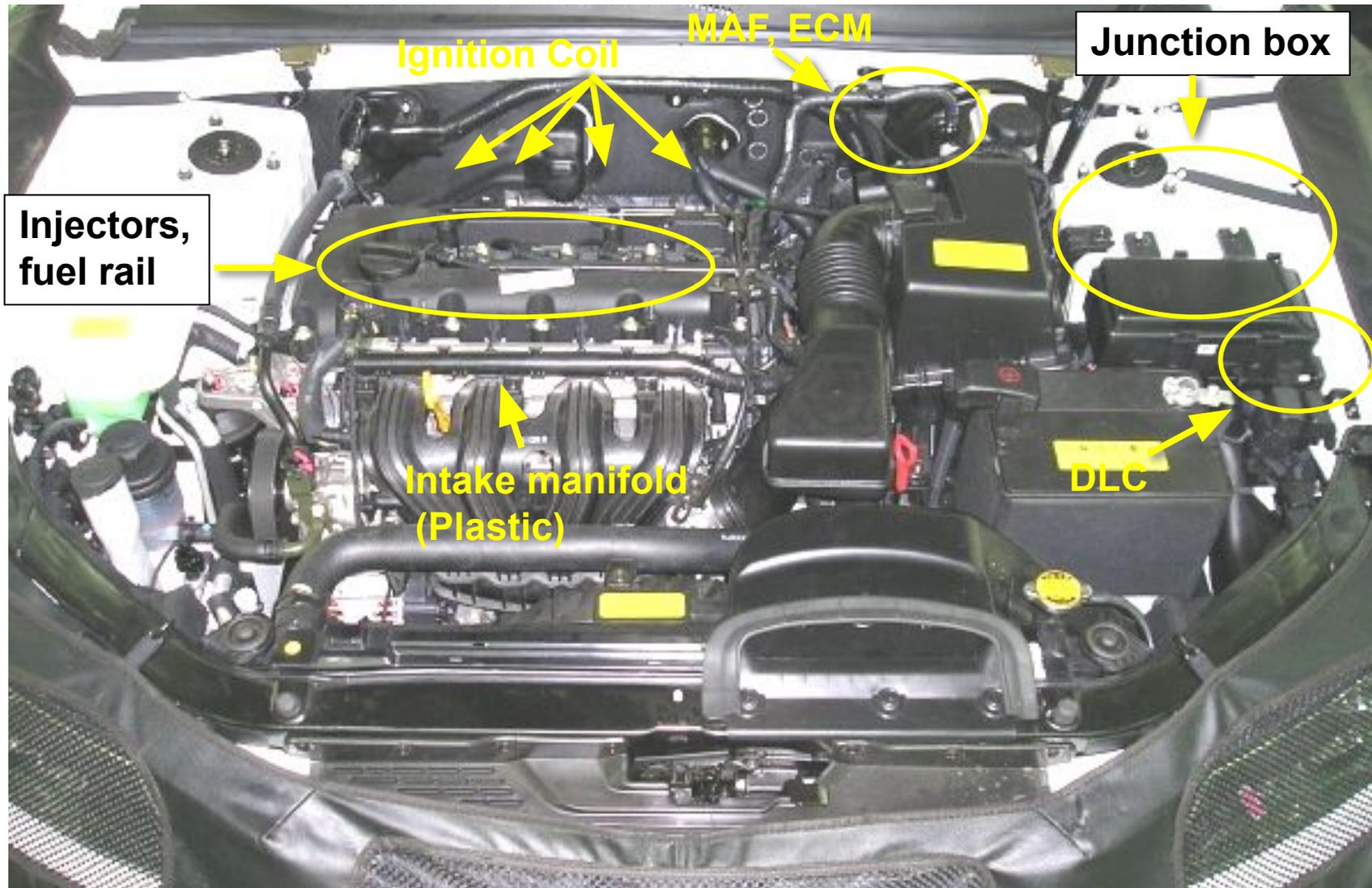
ETC – throttle Motor



ETC – Throttle pedal position sensor 1, 2

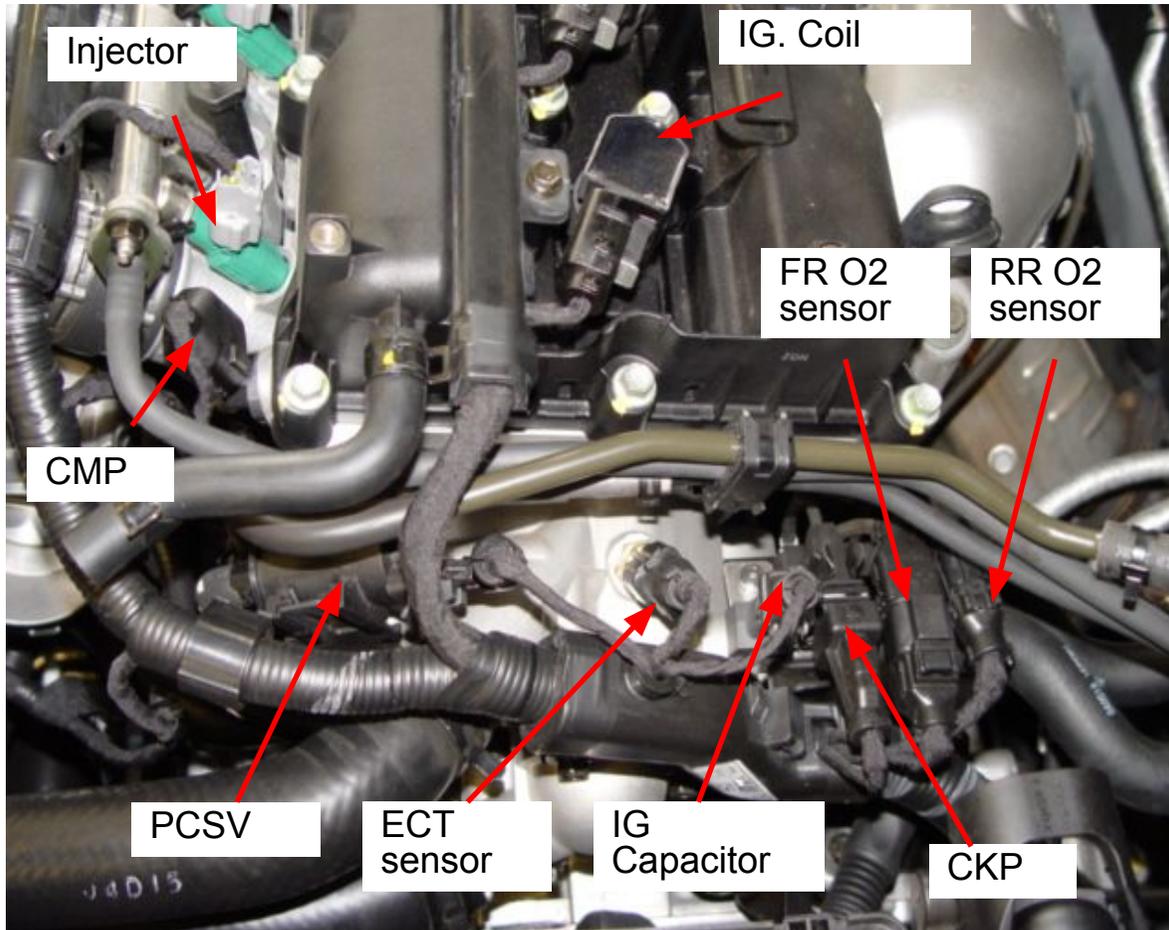


Engine room overview



ECM and part location

Connector location



ECM location

