

## ФУНКЦИЯ : СИСТЕМА ПИТАНИЯ ВОЗДУХОМ(BOSCH MEV 17.4)

### СИСТЕМА ВПРЫСКА BOSCH И ДВИГАТЕЛЬ С ВПРЫСКОМ БЕНЗИНА EP6

#### 1. Введение

В дополнение к настоящему документу :

- Презентация : Компьютер управления двигателем (BOSCH MEV 17.4)
- Общая блок-схема : Система впрыска (BOSCH MEV 17.4)
- Презентация : Система впрыска (BOSCH MEV 17.4)
- Функция : Питание топливом (BOSCH MEV 17.4)
- Функция : Зажигание (BOSCH MEV 17.4)
- Функция : Сбор паров бензина (BOSCH MEV 17.4)
- Функция : Охлаждение двигателя (BOSCH MEV 17.4)
- Функция : Требование охлаждения для системы кондиционирования (BOSCH MEV 17.4)
- Обслуживание : Система впрыска (BOSCH MEV 17.4)

#### 2. Схема: Контур системы питания воздухом

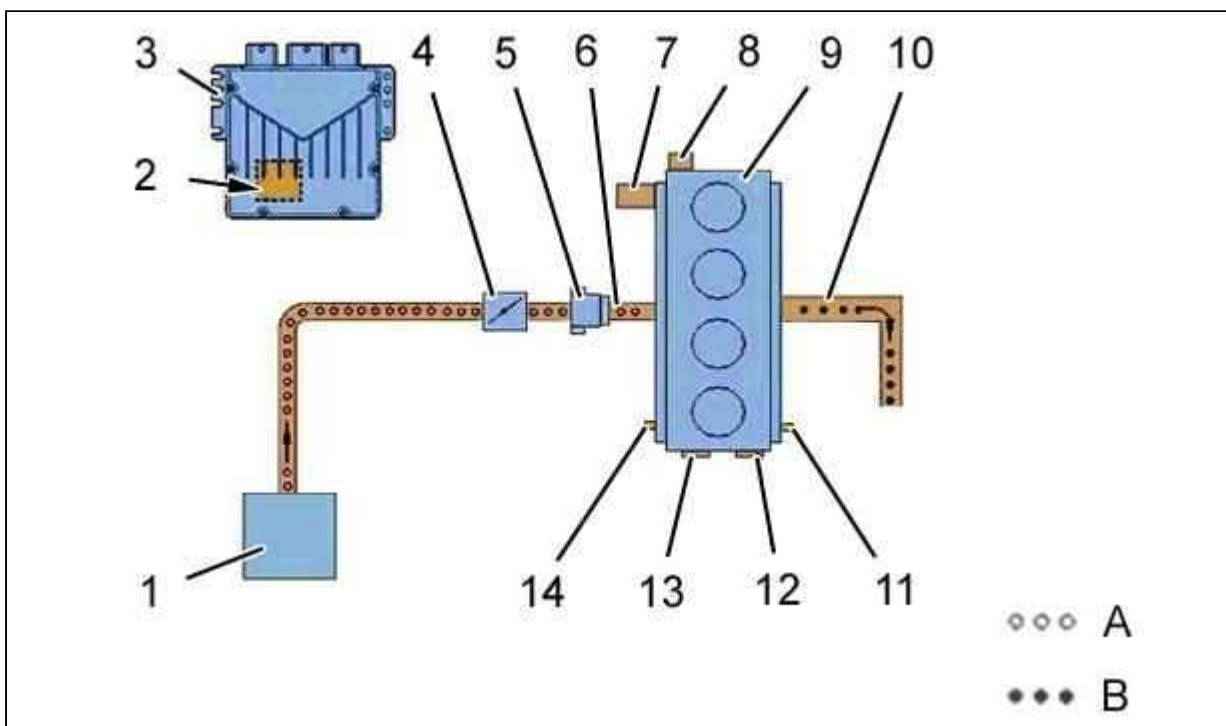


Рисунок : B1HM00QD

Циркуляция воздуха (как показано стрелками) :

- "A" : Воздух
- "B" : Отработавшие газы

- (1) Воздушный фильтр .
- (2) Датчик атмосферного давления .
- (3) Компьютер управления двигателем .
- (4) Блок дроссельной заслонки с электрическим приводом .
- (5) Датчик давления и температуры во впускном воздушном патрубке.
- (6) Распределитель впускного воздуха.
- (7) Электродвигатель открытия клапанов(Впуск).
- (8) Датчик :Положение впускных клапанов.
- (9) Двигателя .
- (10) Коллектор отработавших газов.

- (11) Электромагнитный клапан привода фазовращателя распределительного вала (Выпускная система).
- (12) Фазовращатель распределительного вала (Выпускная система) (VVT).
- (13) Механизм регулирования фаз ГРМ (VVT).
- (14) Электромагнитный клапан управления изменением положения распредвала впускных клапанов (VVT).

### 3. Датчик атмосферного давления

Датчик атмосферного давления позволяет компьютеру управления двигателем определить плотность воздуха.

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Плотность воздуха уменьшается в зависимости от высоты.

Датчик атмосферного давления встроен в компьютер управления двигателем .

**ВНИМАНИЕ** : Датчик атмосферного давления нельзя вынуть из компьютера управления двигателем .

### 4. вакуумный насос

#### 4.1. Роль

**ПРИМЕЧАНИЕ** : На двигателях EP3 и EP6 вакуумный насос не входит в пневмосистему.

Вакуумный насос обеспечивает разрежение, необходимое для работы тормозного усилителя. Разрежение во впускном коллекторе недостаточно для питания тормозного усилителя. Вакуумный насос приводится от распределительного вала выпускных клапанов .

#### 4.2. Размещение

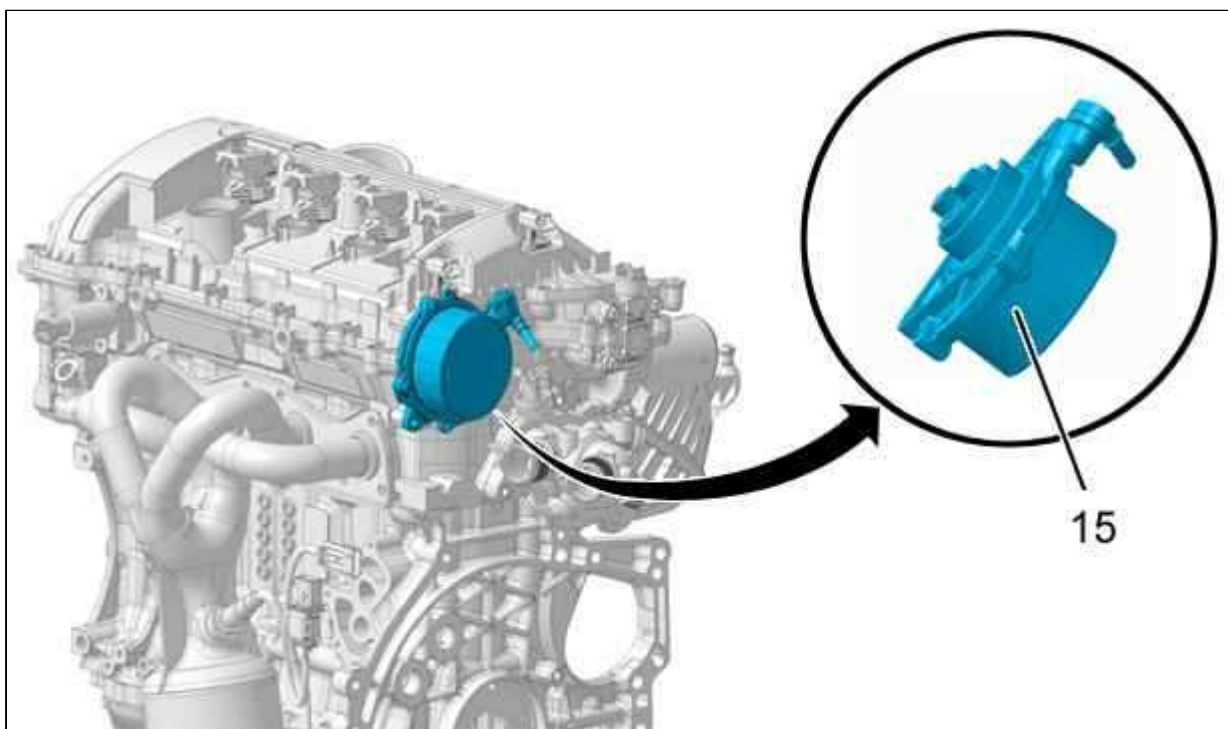


Рисунок : B1CM02GD

(15) вакуумный насос.

### 5. Датчик давления и температуры во впускном коллекторе

#### 5.1. Роль

Датчик давления и температуры позволяет определить :

- Давление воздуха во впускном коллекторе

- Температуры впускного воздуха

Датчик температуры информирует блок управления двигателем о температуре подаваемого в цилиндры воздуха.

## 5.2. Режимы работы

### 5.2.1. Нормальный режим работы

Компьютер управления двигателем использует информацию о температуре воздуха.

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Информация о давлении воздуха во впускном коллекторе не используется.

### 5.2.2. Аварийный режим работы

Если в системе газораспределения обнаружена неисправность, компьютер управления двигателем использует информацию датчика давления и температуры подаваемого воздуха для выполнения следующих операций :

- Рассчитывает плотность впускаемого воздуха
- Определяет количество топлива, которое требуется впрыскивать

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Плотность воздуха уменьшается в зависимости от высоты.

## 5.3. Размещение

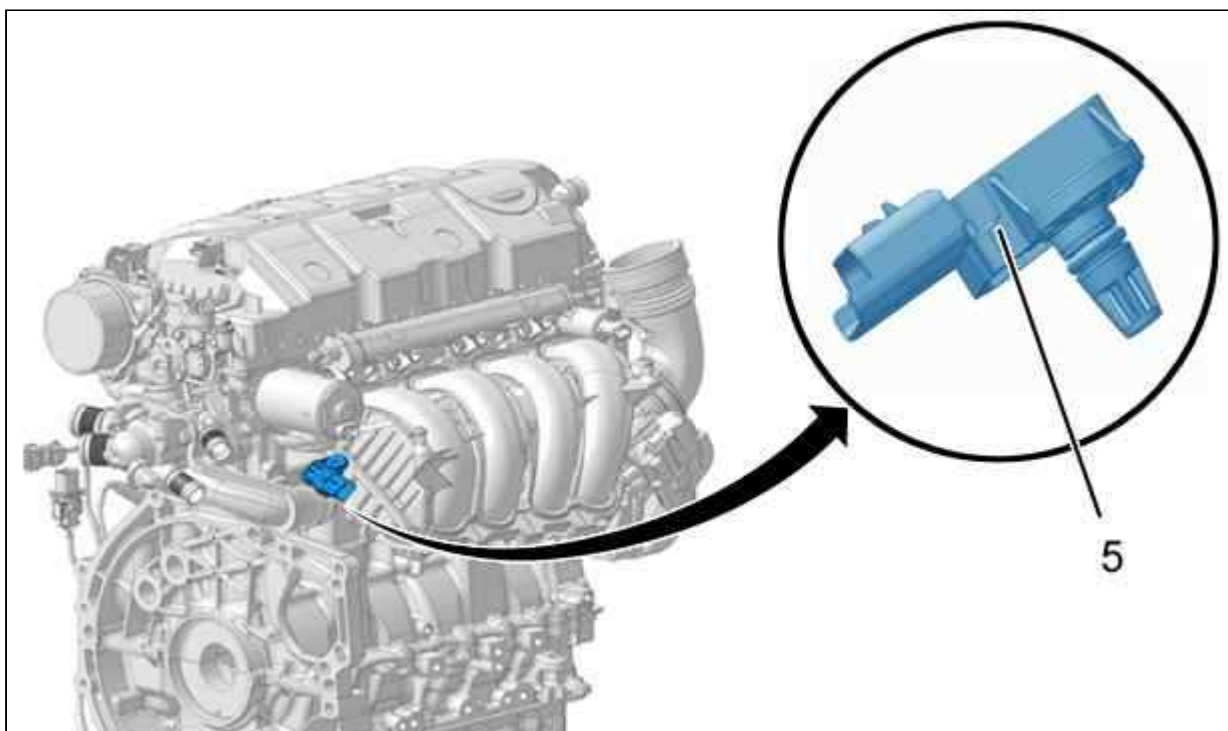


Рисунок : B1CM02HD

(5) Датчик давления и температуры во впускном коллекторе.

## 5.4. Особенности электрооборудования

Датчик давления и температуры во впускном коллекторе является пьезорезистивным.

Датчик давления и температуры во впускном коллекторе питается напряжением 5 V.

Датчик давления и температуры во впускном коллекторе посылает сигнал напряжения, пропорциональный измеренному давлению.

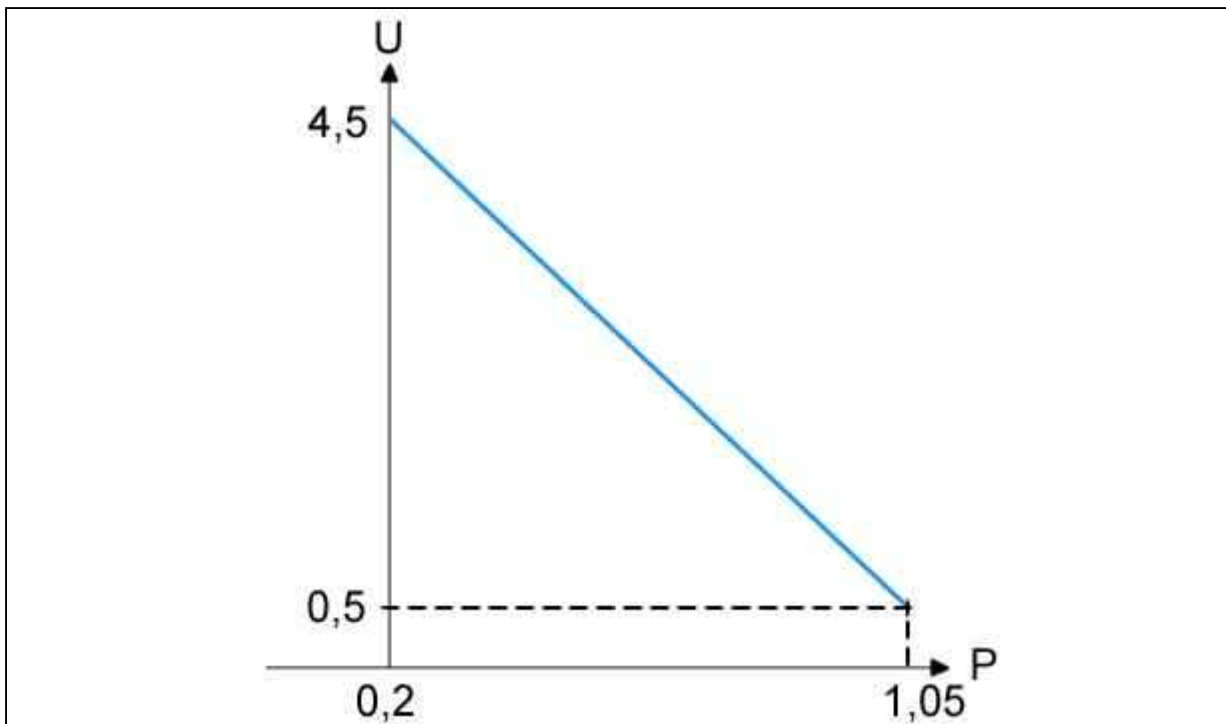


Рисунок : B1HM00RD

U : Напряжение в вольтах.

P : Давление, бар.

Датчик температуры представляет собой сопротивление с отрицательным температурным коэффициентом (СТН).

Электрические характеристики :

- Сопротивление при 0 °C : 5887 Ом
- Сопротивление при 20 °C : 2510 Ом
- Сопротивление при 40 °C : 2000 Ом

Принадлежность каналов разъема :

- Выход 1 : Сигнал датчика давления впускного воздуха
- Выход 2 : Питание 5V
- Выход 3 : Сигнал температуры воздуха на впуске
- Выход 4 : Масса

## 6. Изменение фаз подъема впускных клапанов

### 6.1. Роль

Изменение подъема впускных клапанов позволяет изменять количество подаваемого воздуха, без воздействия на блок дроссельной заслонки.

Данная фаза позволяет :

- Уменьшить время реакции
- Снизить расход топлива
- Уменьшить вредные выбросы
- Обеспечить соответствие нормам снижения токсичности EURO4

### 6.2. Размещение

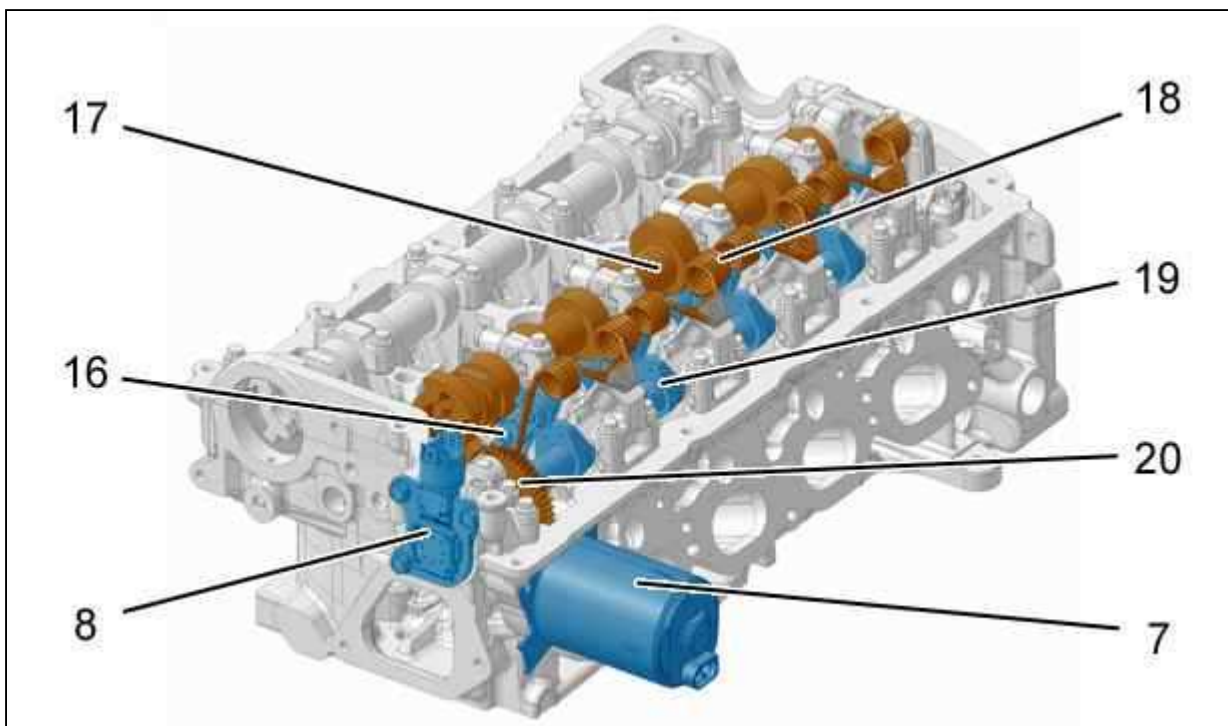


Рисунок : В1DM02CD

- (7) Электродвигатель изменяемого подъема клапанов.
- (8) Датчик положения клапана .
- (16) Промежуточный рычаг.
- (17) Распределительный вал впускных клапанов.
- (18) Возвратная пружина.
- (19) распределительный вал(Промежуточный).
- (20) Зубчатое колесо.

### 6.3. Описание

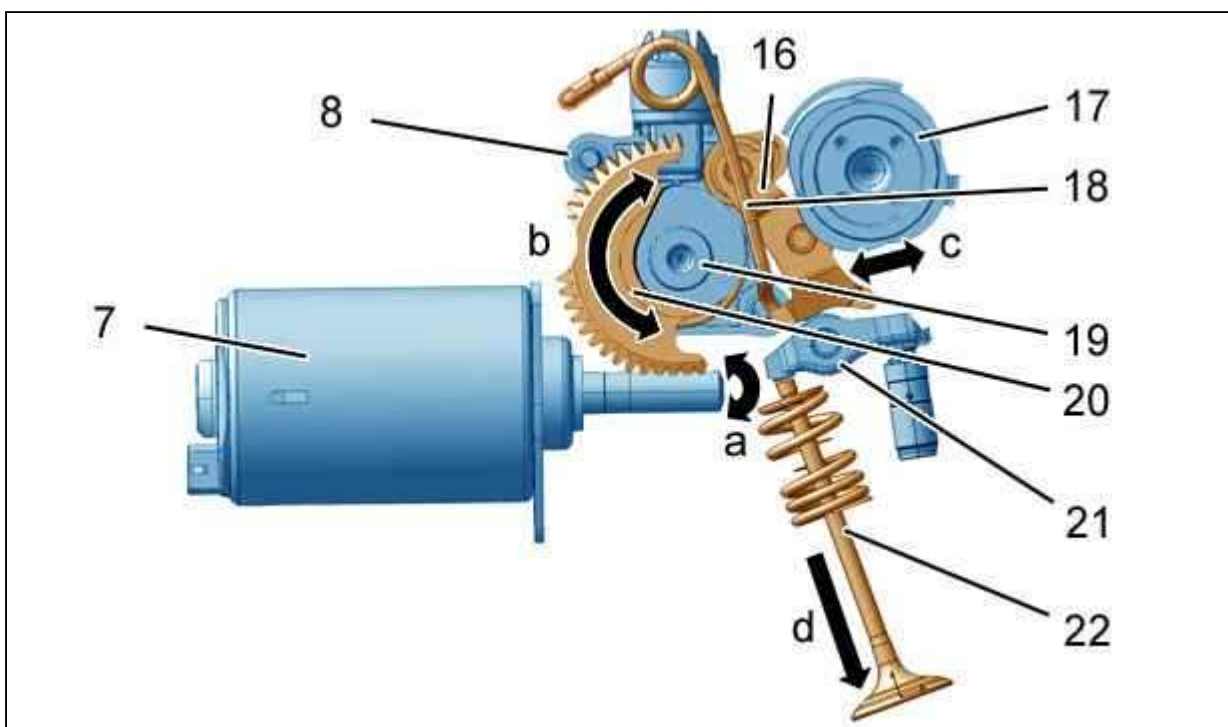


Рисунок : В1DM02DD

- (7) Электродвигатель открытия клапанов.
- (8) Датчик положения клапана .
- (16) Промежуточный рычаг.
- (17) Распределительный вал впускных клапанов.
- (18) Возвратная пружина: Промежуточный рычаг.
- (19) распределительный вал(Промежуточный).
- (20) Зубчатое колесо.
- (21) коромысло.
- (22) Клапан.

"a" Вращение вала: Электродвигатель открытия клапанов.  
 "b" Вращение вала: распределительный вал(Промежуточный).  
 "c" Перемещение промежуточного рычага.  
 "d" Изменяемый подъем клапанов.

Изменяемый подъем впускных клапанов осуществляется с помощью электродвигателя (7) приводящего промежуточный распределительный вал (19) с помощью червячной пары (20).

Промежуточный распредвал воздействует на промежуточный рычаг (16), установленный между коромыслом (21) и распределительным валом впускных клапанов (17).

Распределительный вал впускных клапанов нажимает на клапан (22) посредством промежуточного рычага и коромысла ; Положение промежуточного рычага определяет подъем впускного клапана, который изменяется от 0,3 мм до 9,5 мм.

Компьютер управления двигателем управляет электродвигателем изменения подъема клапанов в зависимости от следующей информации :

- Информация от датчика положения педали акселератора
- Информация от датчиков положения впуска и выпуска опорного цилиндра двигателя
- Положение впускных клапанов

Датчик положения клапанов (8) измеряет положение впускных клапанов и передает информацию в компьютер управления двигателем.

## 6.4. Электродвигатель открытия клапанов

### 6.4.1. Роль

Электродвигатель подъема клапанов изменяет угол положения промежуточного распределительного вала по команде от компьютера управления двигателем.

Электродвигатель подъема клапанов позволяет изменять подъем впускных клапанов от минимального до максимального значения за 300 мс.

### 6.4.2. Размещение

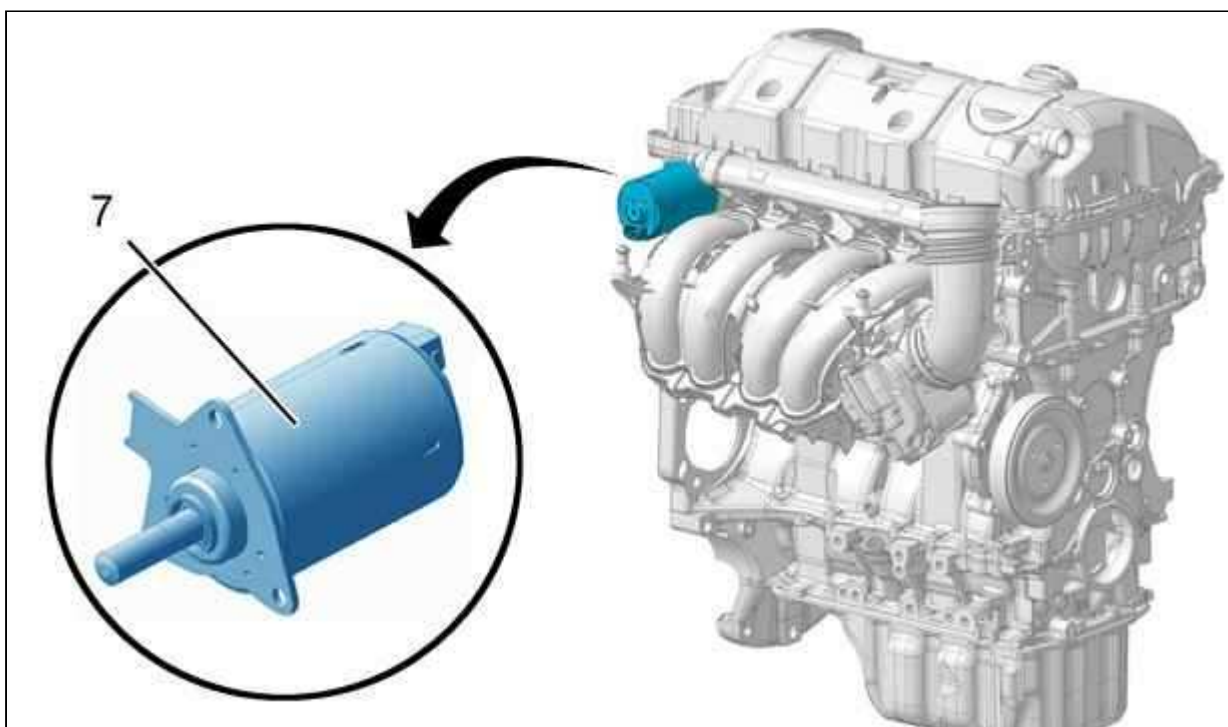


Рисунок : В1СМ02JD

(7)Электродвигатель изменения подъема клапанов.

#### 6.4.3. Описание

При выключении зажигания электродвигатель изменения подъема клапанов (7) выполняет повторное обучение упора конца хода, затем устанавливает величину подъема клапанов около 1,7 мм (величина подъема для запуска двигателя).

Положение электродвигателя изменения подъема клапанов позволяет обеспечить запуск двигателя.

#### 6.4.4. Особенности электрооборудования

Принадлежность каналов разъема :

- Выход 1 : Питание + 12 В
- Выход 2 : Масса

Компьютер управления двигателем преобразовывает сигнал напряжения 12 В в RCO (циклический подъем клапанов) посредством реле электродвигателя подъема клапанов (1370), управляющего электродвигателем (7) изменения подъема клапанов.

**ВНИМАНИЕ** : Запрещается напрямую подавать напряжение на электродвигатель подъема клапанов, во избежание его повреждения.

#### 6.4.5. Аварийный режим работы

Если компьютер управления двигателем обнаруживает неисправность в системе изменения подъема клапанов (датчика положения клапанов, повышение температуры электродвигателя подъема клапанов (7) выше 175°C, и т.д.) управление электродвигателем переходит в аварийный режим работы.

Роль: Компьютер управления двигателем :

- Производит установку максимального подъема клапанов
- Осуществляет управление подачей воздуха через блок дроссельной заслонки с электроприводом

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Этот аварийный режим работы практически незаметен для водителя.

Если компьютер управления двигателем обнаруживает неисправность электродвигателя изменения подъема клапанов (блокировка, температура, превышающая 190°C, неисправность силового реле электродвигателя (1370) и т.д.) управление электродвигателем переводится в аварийный режим.

Компьютер управления двигателем не позволяет больше изменять положение впускных клапанов, поэтому система остается в последнем положении.

Компьютер управления двигателем при этом использует блок дроссельной заслонки с электроприводом для управления количеством подаваемого воздуха.

При этом количество подаваемого воздуха зависит от положения клапанов во время возникновения неисправности, что существенно влияет на работу двигателя.

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Этот аварийный режим работы может сделать невозможным запуск двигателя.

### 6.5. Датчик положения впускных клапанов

#### 6.5.1. Роль

Датчик положения впускных клапанов информирует компьютер управления двигателем об угловом положении промежуточного распределительного вала впускных клапанов. Исходя из этой информации, компьютер управления двигателем определяет величину подъема впускных клапанов. Компьютер управления двигателем сравнивает эту информацию с информацией о положении педали акселератора и с информацией датчиков положения впуска и выпуска опорного цилиндра двигателя.

#### 6.5.2. Размещение

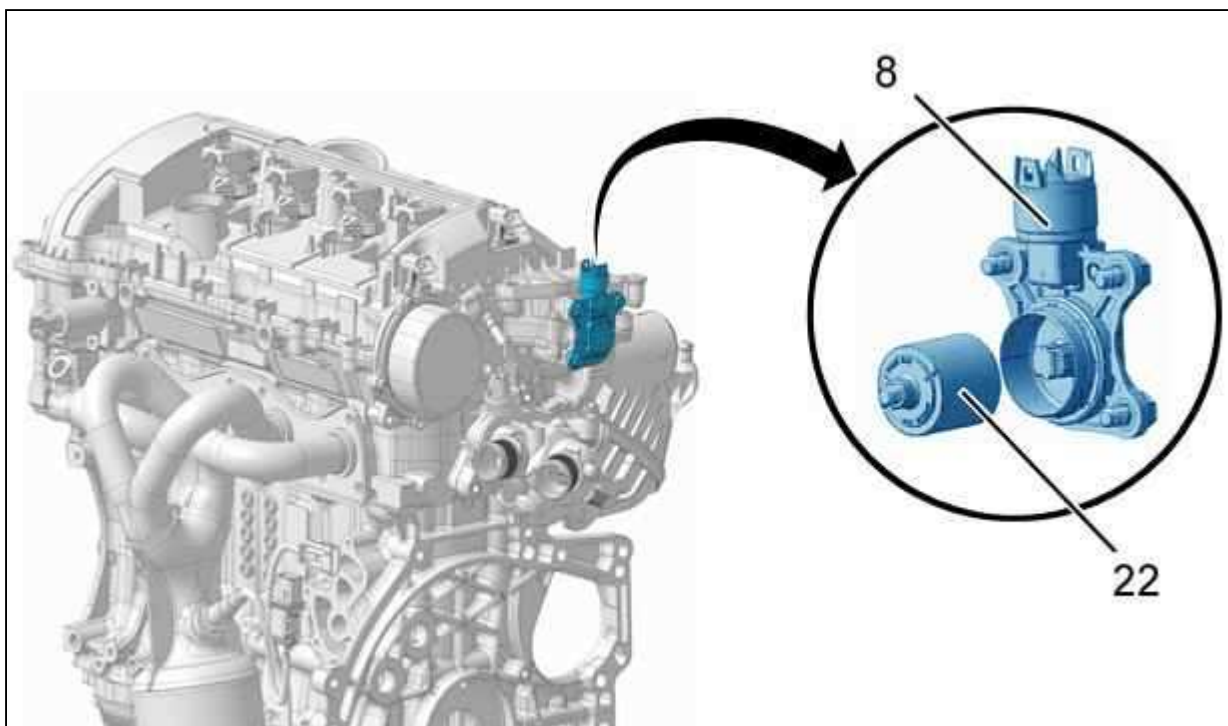


Рисунок : B1CM02KD

- (8) Датчик положения клапана .
- (22) Мишень.

### 6.5.3. Описание

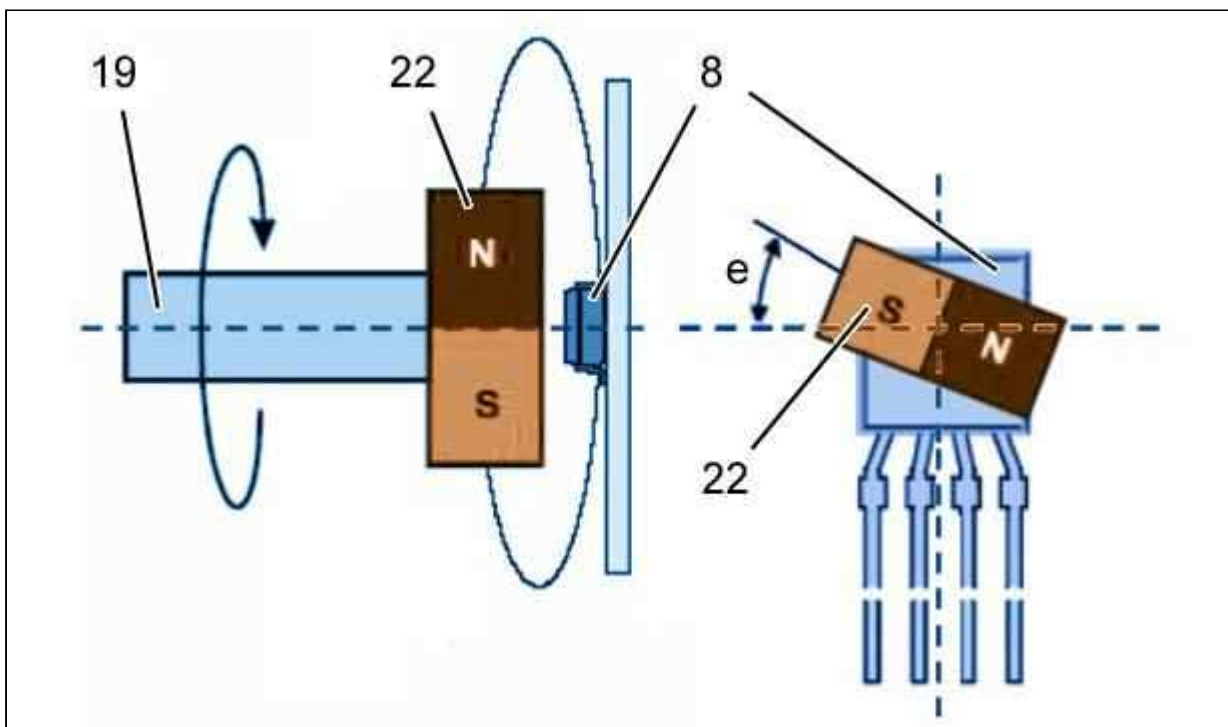


Рисунок : B1DM02ED

- (8) Датчик положения клапана .
- (19) распределительный вал(Промежуточный).
- (22) Мишень.
- "e" Угол промежуточного распределительного вала.

На конце промежуточного распределительного вала (19) укреплен датчик (22) с постоянным магнитом. Датчик положения клапанов (8) передает 2 сигнала под воздействием магнитного поля датчика. Первый сигнал определяет величину угла "е", составляющую от 0° до 180°, второй сигнал является подтверждением, показывающим угол от 180° до 0°.

Компьютер управления двигателем использует информацию угла "е" промежуточного распределительного вала (19) для определения величины подъема впускных клапанов.

#### 6.5.4. Аварийный режим работы

Если датчик положения клапанов неисправен; Роль:Компьютер управления двигателем :

- Производит установку максимального подъема клапанов
- Осуществляет управление подачей воздуха через блок дроссельной заслонки с электроприводом

## 7. Блок дроссельной заслонки с электрическим приводом

### 7.1. Роль

Система изменения подъема впускных клапанов не нуждается в блоке дроссельной заслонки для дозировки количества подаваемого воздуха.

Блок дроссельной заслонки с электроприводом позволяет :

- Разрежение в 50 мбар во впускном коллекторе, необходимое для впуска паров топлива из системы абсорбера паров топлива и паров масла
- Аварийный режим в случае неисправности система изменения подъема клапанов

Датчик положения педали акселератора транслирует в компьютер управления двигателем запрос водителя. Двойной датчик, встроенный в блок дроссельной заслонки, позволяет компьютеру управления двигателем определить точное положение дроссельной заслонки.

### 7.2. Размещение

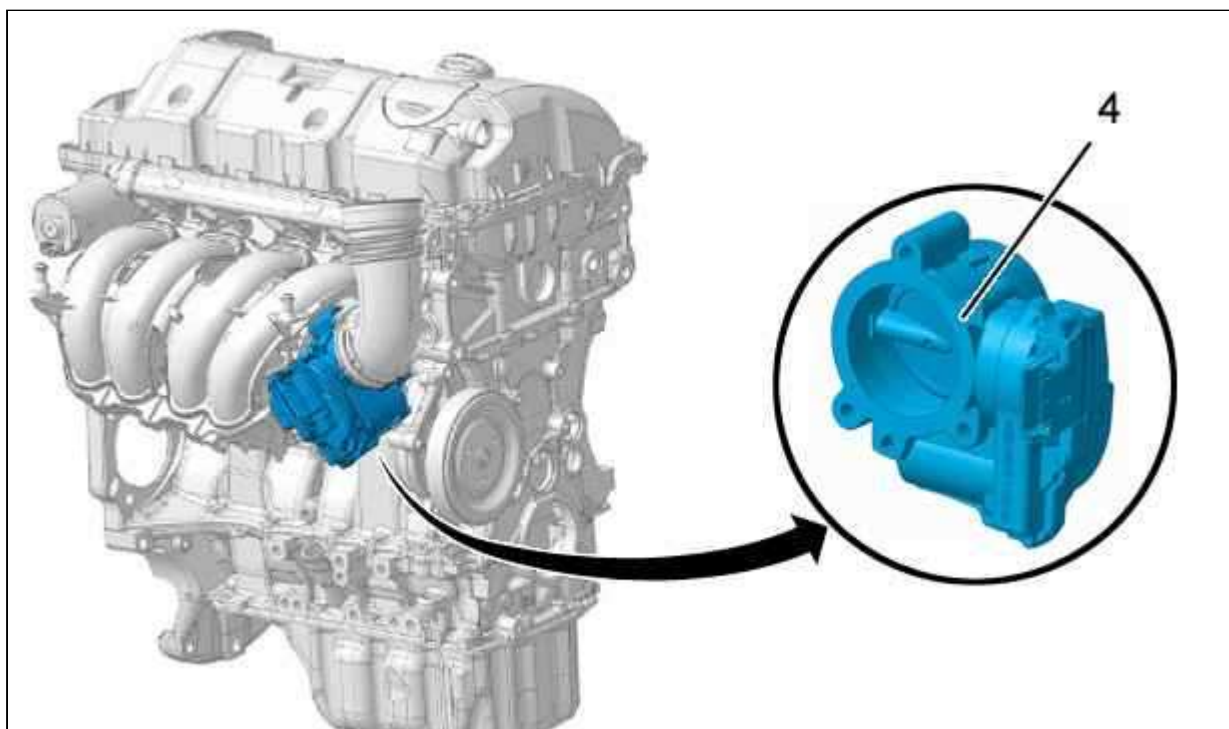


Рисунок : B1CM02LD

(4) Блок дроссельной заслонки с электрическим приводом .

### 7.3. Аварийный режим работы

В случае неисправности в системе изменения подъема клапанов, компьютер управления двигателем осуществляет управление подачей воздуха с помощью блока дроссельной заслонки с электроприводом.

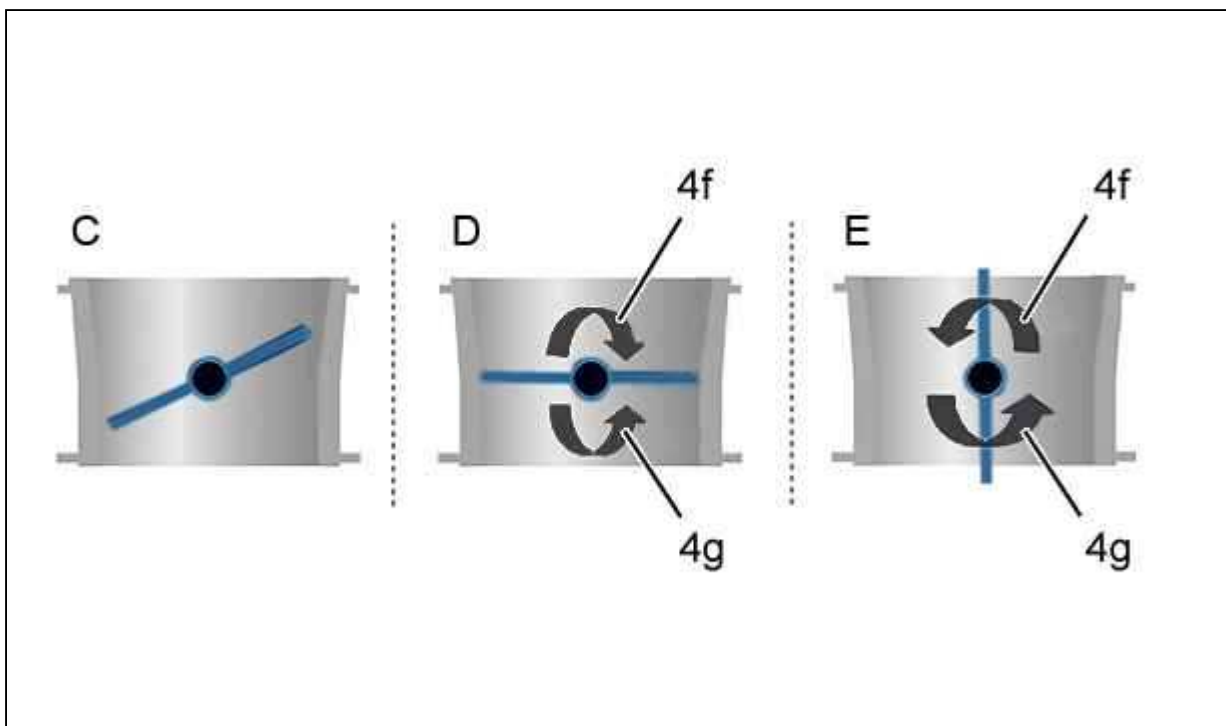


Рисунок : B1HM00SD

"C" : Положение покоя дроссельной заслонки (контакт разомкнут) или положение аварийного режима в случае неисправности.

"D" : Положение дроссельной заслонки при включенном зажигании или при режиме холостого хода.

"E" : Положение дроссельной заслонки при полной подаче.

(4f) Усилие привода дроссельной заслонки.

(4g) Усилие пружины.

При выключенном зажигании пружина аварийного режима удерживает дроссельную заслонку в открытом положении (Вид "C").

При включении зажигания компьютер управления двигателем переводит дроссельную заслонку в положение холостого хода, преодолевая усилие пружины аварийного режима (Вид "D").

На холостом ходу двигателя дроссельная заслонка перемещается для обеспечения расхода необходимого двигателю количества воздуха (Замена шагового электродвигателя регулирования частоты вращения холостого хода).

Начиная с 1500 мин-1, компьютер управления двигателем перемещает дроссельную заслонку в другую сторону, помогая пружине (Вид "E").

Положение дроссельной заслонки отслеживается компьютером управления двигателем (потенциометр, интегрированный в блок дроссельной заслонки).

Компьютер управления двигателем выключает питание блока дроссельной заслонки при появлении определенных неисправностей.

**ОБЯЗАТЕЛЬНО** : Блок электроприводной дроссельной заслонки.

Принадлежность каналов разъема :

- Выход 1 : Питание 5 В
- Выход 2 : Сигнал 2
- Выход 3 : Масса
- Выход 4 : Сигнал 1
- Выход 5 : "положительная" команда
- Выход 6 : "отрицательная" команда

## 8. Смещение фаз распределительных валов

Смещение фаз распределителей осуществляется на базе информации от датчиков положения опорного цилиндра, датчика режима двигателя, датчика положения клапанов.

Блок управления двигателем приводит электромагнитные клапаны фазовращателя распределителей для

изменения положения распредвалов.

Фазовращатели впуска и выпуска имеют одинаковый принцип действия, но управляются независимо друг от друга.

### 8.1. Размещение

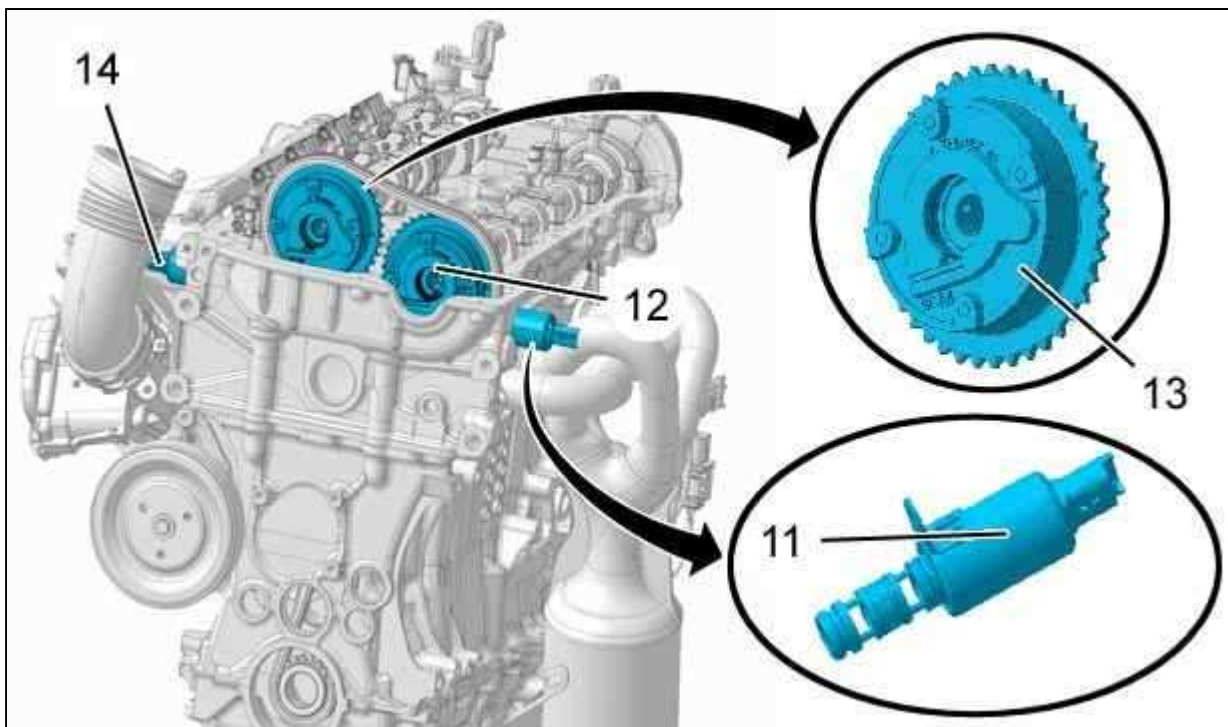


Рисунок : B1CM02MD

(12) Фазовращатель распределительного вала (Выпускная система).

(13) Фазовращатель впускного распределительного вала .

(11), (14) Электромагнитные клапаны фазовращателя распределительных валов.

### 8.2. Роль

Функции фазовращателей распределительных валов :

- Изменение фазы распредвала по отношению к его приводу производится в определенные моменты работы двигателя (смещение распределительного вала впускных клапанов максимум на 35°, а распределительного вала выпускных клапанов максимум на 30°)
- Адаптировать наполнение воздухом к нагрузке двигателя
- Облегчает очистку камеры сгорания
- Улучшает отдачу двигателя при частичных нагрузках
- Уменьшает вредные выбросы в атмосферу
- Улучшить производительность двигателя (в частности, увеличивает момент двигателя при малых частотах вала двигателя)

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Электромагнитные клапаны смещения фаз распределительного вала не управляются при температуре ниже - 10°C.

### 8.3. Аварийный режим работы

Если компьютер управления двигателем обнаруживает неисправность системы смещения фаз распределительных валов (неисправность датчика положения опорного цилиндра, неисправность электромагнитного клапана и т.д.), управление двигателем осуществляется в аварийном режиме.

Роль: Компьютер управления двигателем :

- Производит установку максимального подъема клапанов
- Осуществляет управление подачей воздуха через блок дроссельной заслонки с электроприводом
- Перестает управлять электромагнитными клапанами смещения фаз распредвалов

## 8.4. Электромагнитный клапан смещения фаз распределительного вала (1268 и 1243)

### 8.4.1. Роль

Блок управления двигателем подает питание на электромагнитный клапан фазовращателя распредвала (1268), (1243) в зависимости от режима двигателя, от нагрузки на двигатель и от положения впускных клапанов.

Электромагнитные клапаны фазовращателей распредвалов (1268), (1243) управляют гидравликой фазовращателей распредвалов.

### 8.4.2. Описание

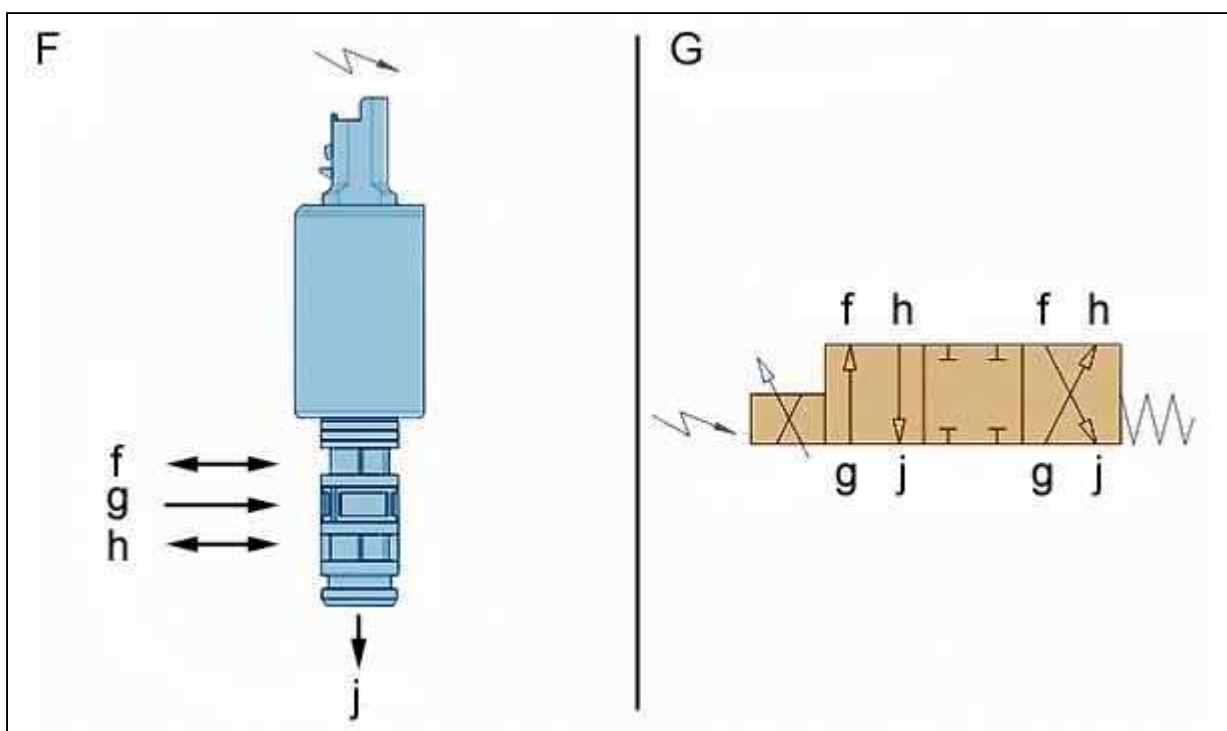


Рисунок : B1DM02FD

"F" : Электромагнитный клапан изменения фаз распредвала.

"G" : Гидравлическая схема электромагнитного клапана изменения фаз распредвала.

"f" : Подача или возврат моторного масла из камер "F" фазовращателя распределительного вала.

"g" : Подача моторного масла под давлением в электромагнитный клапан изменения фаз распредвала .

"h" : Подача или возврат моторного масла из камер "G" фазовращателя распределительного вала.

"j" : Возврат масла в масляный поддон двигателя.

### 8.4.3. Характерная кривая электромагнитного клапана управления механизмом изменения фаз ГРМ впускных клапанов

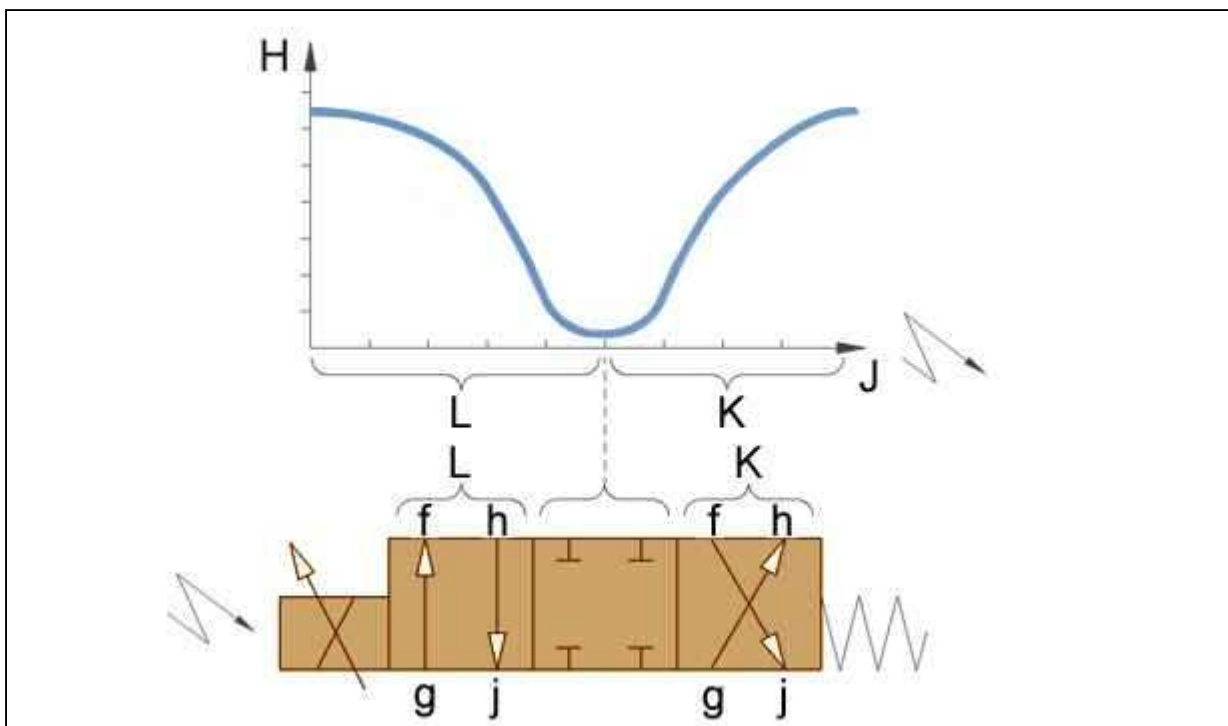


Рисунок : B1DM02GD

- "f" : Подача или возврат моторного масла из камер "F" фазовращателя распределительного вала.  
 "g" : Подача моторного масла под давлением в электромагнитный клапан изменения фаз распредвала .  
 "h" : Подача или возврат моторного масла из камер (G) фазовращателя распределительного вала.  
 "j" : Возврат масла в масляный поддон двигателя.  
 "H" : Расход масла двигателя.  
 "J" : Интенсивность управления электромагнитным клапаном изменения фаз распредвала ( ампер).  
 "K" : Фаза питания камер (G) и выход масла из камер (F).  
 "L" : Фаза питания камер (F) и выход масла из камер (G).

#### 8.4.4. Особенности электрооборудования

Принадлежность каналов разъема :

- Выход 1 : ШИМ
- Выход 2 : 12 Вольт
- Сопротивление обмотки: При 20°C :  $7,2 \pm 0,4$  ом

#### 8.5. Фазы ГРМ двигателя

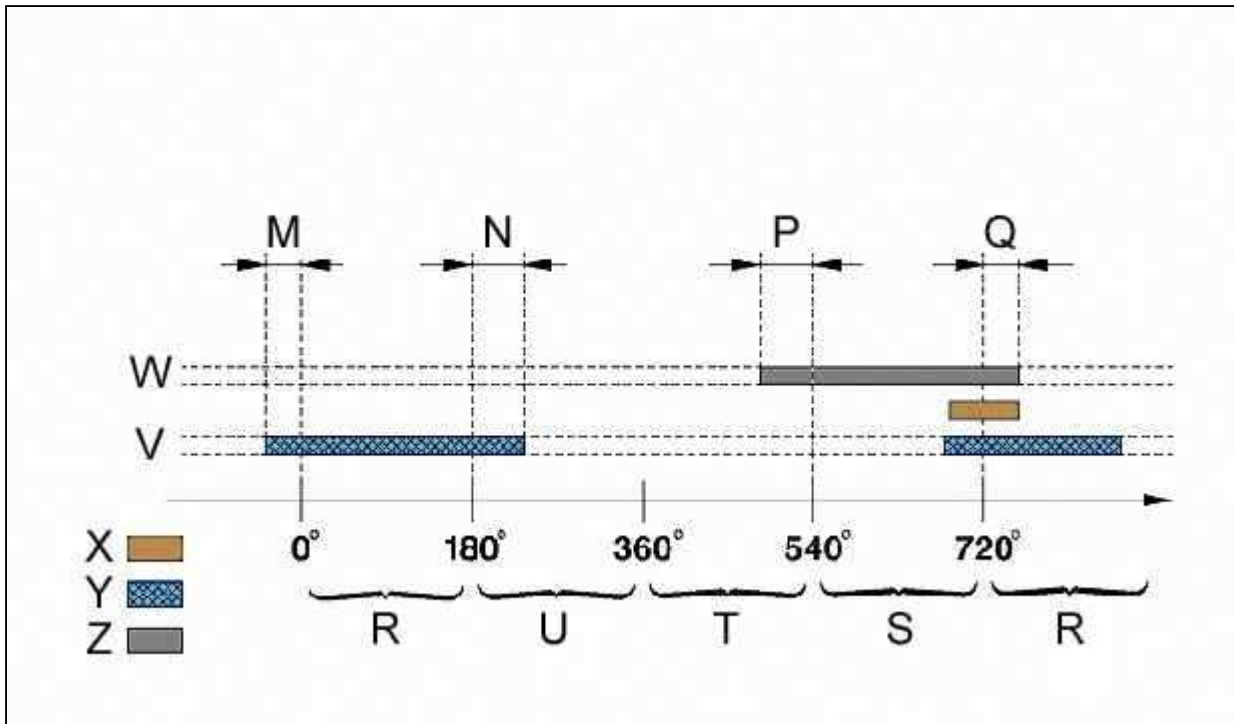


Рисунок : B1DP291D

"X" : Время перекрытия впускных и выпускных клапанов.

"Y" : Время открытия впускных клапанов.

"Z" : Время открытия выпускных клапанов.

"M" : опережение угла открытия впускного клапана (AOA).

"N" : запаздывание угла закрытия впускного клапана (RFA).

"P" : опережение угла открытия выпускного клапана (AOE).

"Q" : запаздывание угла закрытия выпускного клапана (RFE).

"R" : Фаза впуска=Ход поршня вниз.

"U" : Фаза сжатия=Подъем поршня.

"T" : Фаза сгорания=Ход поршня вниз.

"S" : Фаза выпуска=Подъем поршня.

"V" : Впуск.

"W" : Выпускная система.

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Перекрытие впускных и выпускных клапанов имеет место только между тактом выпуска "S" и тактом впуска "R".

Если фазовращатель впускного распределительного вала увеличивает выдержку времени закрытия впускных клапанов "N", соответственно уменьшается опережение открытия впускных клапанов "M".

Если фазовращатель выпускного распределительного вала увеличивает выдержку времени закрытия выпускных клапанов "Q", соответственно уменьшается опережение открытия выпускных клапанов "P".

## 8.6. Фазовращатель распределительного вала

### 8.6.1. Описание

Фазовращатель распредвалов приводится давлением масла двигателя.

Электромагнитные клапаны управления фазовращателем распредвалов (1268), (1243) распределяют моторное масло под давлением в 4 камеры "F" или в 4 камеры "G".

Распределительный вал сдвигается под действием разности давления масла в камерах "F" и "G".

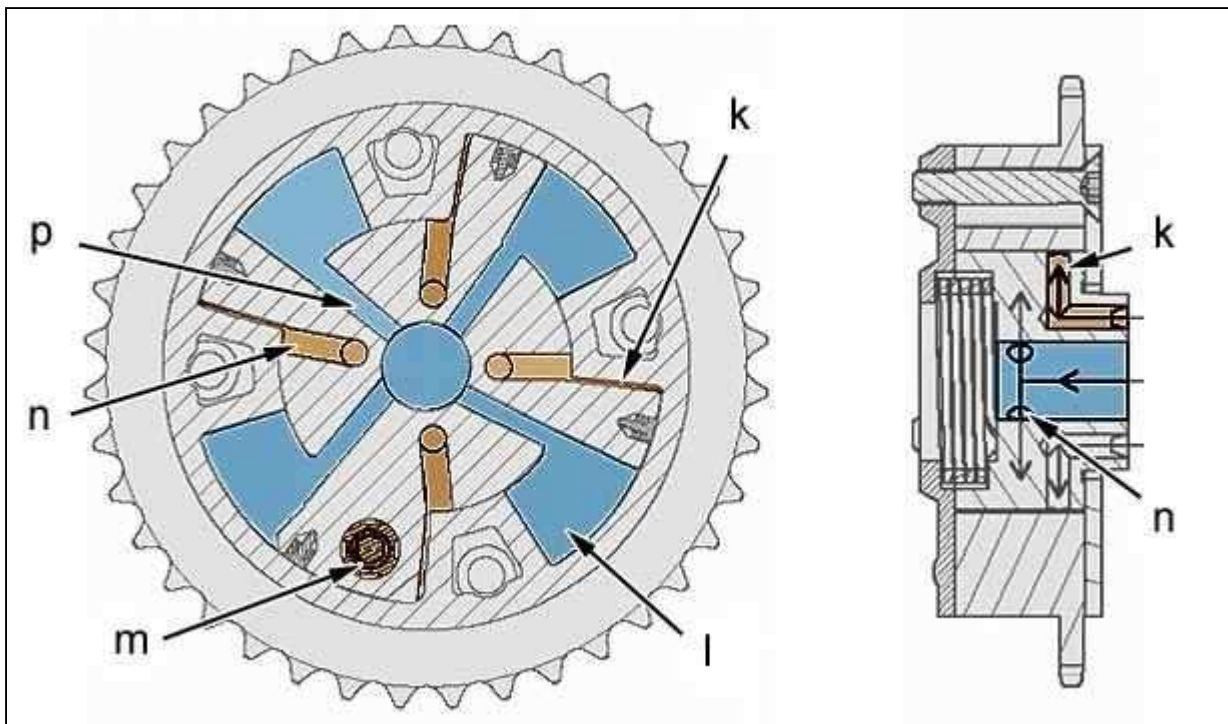


Рисунок : B1DM02HD

"k" : Камера ("F") механизма изменения фаз распредвала.

"l" : Камера ("G") механизма изменения фаз распредвала.

"m" : Палец блокировки механизма изменения фаз распредвала (при заглушенном двигателе).

"n" : Канал подачи и возврата масла камер ("F").

"p" : Канал подачи и возврата масла камер ("G").

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Штырь "m" блокировки положения фазовращателя распределительного вала при слабом давлении масла. Штырь "m" разблокирует фазовращатель распределительного вала, когда давление масла в камере "F" достигнет примерно 0,5 бар.

#### 8.6.2. Положение максимального запаздывания закрытия впускного клапана (RFA)-Опережение угла открытия выпускного клапана (AOE)(Максимальное опережение)

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Запаздывание закрытия впускного клапана (RFA) максимальное, когда электромагнитный клапан управления механизмом изменения фаз ГРМ впускных клапанов не получает питания;(при отсутствии напряжения на электромагнитном клапане управления изменением фаз распредвала значение опережения открытия впускных клапанов (AOA)минимально). При отсутствии напряжения на электромагнитном клапане управления фазовращателем распределительного вала значение опережения открытия выпускных клапанов (AOE) максимально (при отсутствии напряжения на электромагнитном клапане управления фазовращателем распределительного вала значение выдержки времени закрытия выпускных клапанов (RFE) минимально).

Запаздывание закрытия впускного клапана (RFA) увеличивается в следующих случаях :

- Высокая частота вращения двигателя и нагрузка : Фазовращатель распределительного вала задерживает закрытие впускных клапанов для улучшения наполнения воздухом
- Режим холостого хода : Фазовращатель распределительного вала задерживает закрытие впускных клапанов для уменьшения опережения впуска (AOA) и, таким образом, для уменьшения перекрытия клапанов впуска и выпуска (улучшение сгорания)

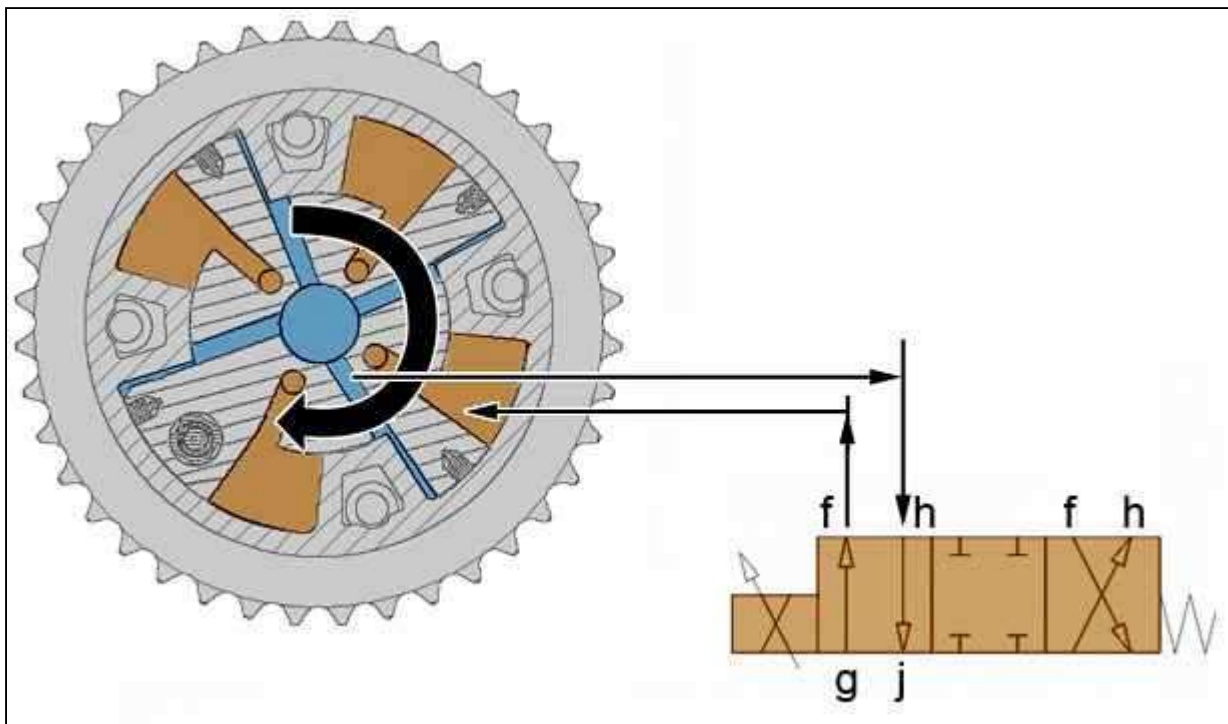


Рисунок : B1DM02JD

"f" Поддача или возврат моторного масла из камер "F" фазовращателя распределительного вала.  
 "g" Поддача моторного масла под давлением в электромагнитный клапан изменения фаз распредвала .  
 "h" Поддача или возврат моторного масла из камер "G" фазовращателя распределительного вала.  
 "j" Возврат масла в масляный поддон двигателя.  
 Давление моторного масла подается в камеры ("F").  
 Камеры ("G") соединяются с каналом возврата моторного масла.

**8.6.3. Положение минимального запаздывания закрытия впускного клапана (RFA)-Опережение угла открытия выпускного клапана (АОЕ) (Минимальное опережение)**

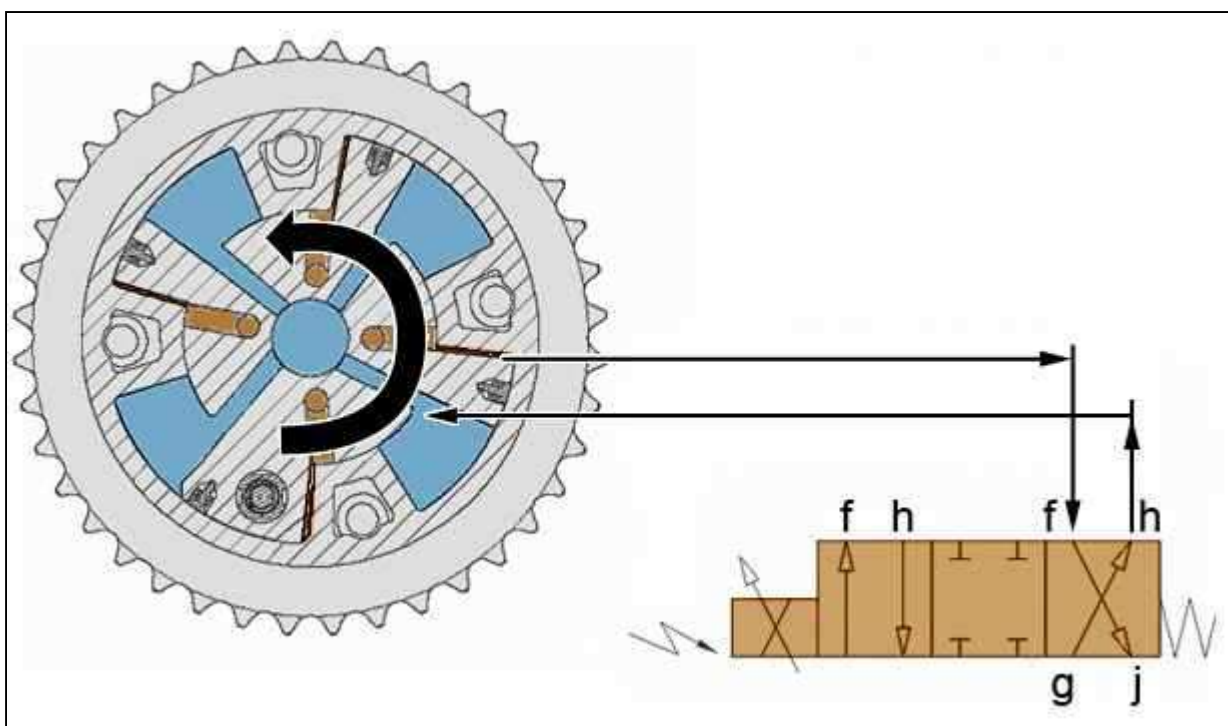


Рисунок : B1DM02KD

"f" Подача или возврат моторного масла из камер "F" фазовращателя распределительного вала.

"g" Подача моторного масла под давлением в электромагнитный клапан изменения фаз распредвала .

"h" Подача или возврат моторного масла из камер "G" фазовращателя распределительного вала.

"j" Возврат масла в масляный поддон двигателя.

Давление моторного масла подается в камеры ("G").

Камеры ("F") соединяются с каналом возврата моторного масла.

#### **8.6.4. Стабилизированное положение**

Электромагнитные клапаны управления фазовращателем распредвалов (1268), (1243) стабилизируют положение механизмов изменения фаз, по очереди питая камеры "F", "G" каждого механизма изменения фаз.