



SI 0065

Только для специалистов!

1/5

SERVICE INFORMATION

КЛАПАН-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ

ОБЗОР КОМПОНЕНТОВ

ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТА

Электропневматические клапаны-преобразователи давления в больших количествах применяются в системах рециркуляции отработавших газов (EGR) и турбонагнетателях VTG («Variable Turbo Geometry», турбонагнетатель с регулируемыми направляющими лопатками).

По своей функции они схожи с регуляторами тока в электрической цепи. Посредством смешивания разрежения и атмосферного давления в клапане-преобразователе создается результирующее давление (управляющее давление), посредством которого можно плавно регулировать работу пневматических исполнительных элементов.

Клапан-преобразователь давления совместно с пневматическим исполнительным элементом обеспечивают значительно большие рабочие усилия, чем это возможно в электрической схеме с регулятором тока, причём при меньших габаритах. Необходимое разрежение имеется в наличии практически во всех автомобилях (например во впускном коллекторе или на выходе вакуумного насоса).

ВАРИАНТЫ

Клапаны-преобразователи давления конфигурируются в соответствии со сферой применения. При этом в зависимости от требований можно изменять (рис. 1):

- тип и расположение электрических соединений (варианты разъемов, контакты),
- расположение вакуумных и вентиляционных штуцеров,
- тип крепления (держатель),
- характеристики,
- наличие / отсутствие температурной компенсации,
- управление током или ШИМ-сигналом,
- скорость реакции (время эвакуации / вентиляции),
- наличие / отсутствие фильтра на вентиляционном патрубке (АТМ).

Мы сохраняем за собой право на изменения и несоответствие рисунков. Информацию об идентификации и замене см. в соответствующих каталогах или в системах, основанных на TecAlliance.

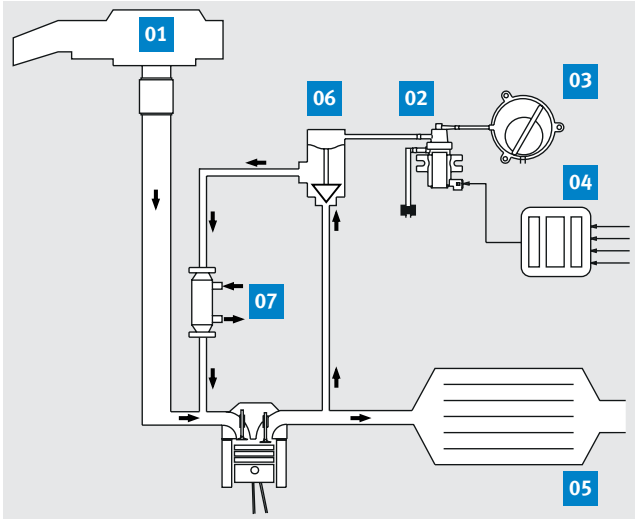


Рис. 1: Вид изделий (варианты исполнения)



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Рециркуляция отработавших газов (EGR)



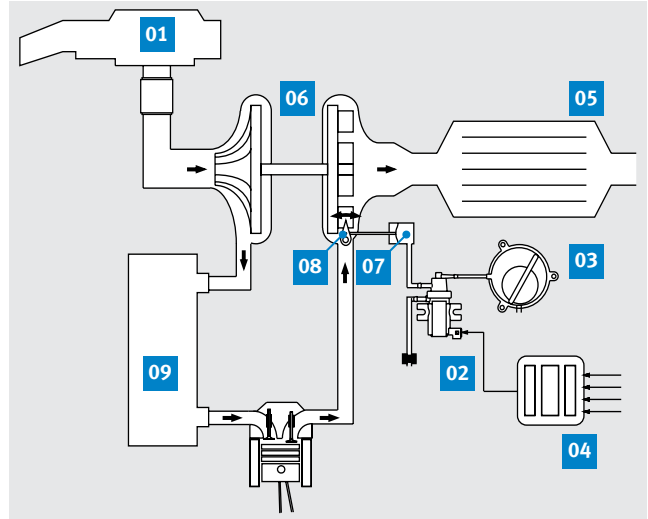
- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 01 Воздушный фильтр | 05 Катализатор |
| 02 Клапан-преобразователь давления | 06 Клапан EGR |
| 03 Вакуумный насос | 07 Охладитель системы EGR |
| 04 Блок управления двигателем | |

Система рециркуляции ОГ служит для снижения количества вредных веществ в выхлопных газах. Для этого к атмосферному воздуху, который подается в двигатель, подмешиваются отработавшие газы. Это позволяет снизить содержание кислорода в камере сгорания и понизить температуру сгорания. Более низкая температура сгорания способствует снижению выбросов оксидов азота (NO_x).

Рециркуляция отработавших газов работает эффективно только при наличии точного управления. В зависимости от исполнения клапаны EGR могут иметь пневматическое или электрическое управление. В случае пневматического управления создание необходимого разрежения («управляющего давления») обеспечивается при помощи клапана-преобразователя давления.

Управление электропневматическим преобразователем давления (EPW) осуществляется блоком системы управления двигателем на основании таблиц (карт) с соответствующими характеристиками. Величина управляющего давления, под действием которого работает клапан EGR, определяется значением скважности управляющего ШИМ-сигнала на клапане EPW.

Турбоагнетатель VTG



- | | |
|------------------------------------|---|
| 01 Воздушный фильтр | 06 Турбоагнетатель VTG |
| 02 Клапан-преобразователь давления | 07 Вакуумная камера исполнительного привода |
| 03 Вакуумный насос | 08 Регулируемые направляющие лопатки |
| 04 Блок управления двигателем | 09 Охладитель наддувочного воздуха |
| 05 Катализатор | |

Достижимый крутящий момент в автомобилях с двигателем внутреннего сгорания зависит от количества свежей горючей смеси в цилиндрах.

В турбоагнетателях энергия выхлопных газов используется для раскручивания турбинного колеса, чтобы затем передать это вращение соединённому с ним компрессорному колесу. В турбоагнетателях VTG изменение требуемого давления наддува осуществляется путем регулирования положения направляющих лопаток турбинной секции. Это регулирование должно выполняться с высокой степенью точности.

Блок управления двигателем управляет клапаном-преобразователем давления с помощью таблиц с соответствующими характеристиками. В зависимости от скважности управляющего ШИМ-сигнала устанавливается необходимое управляющее давление, с помощью которого вакуумный привод регулирует положение направляющих лопаток. Такое изменение геометрии направляющего аппарата турбины обеспечивает быстрый отклик двигателя при движении с низкими оборотами и высокую эффективность работы в верхнем диапазоне частоты вращения к.в.

**ТИПИЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ**

Номинальное напряжение	[В]	12
Рабочее напряжение	[В]	10 – 16
Сопротивление	[Ом]	11 – 16
Индуктивность	[мГн]	40
Скважность ШИМ-сигнала	[%]	20 ... 95
Частота ШИМ-сигнала	[Гц]	250 ... 300
Температура окружающей среды	[°С]	-30 – 120

КОНСТРУКЦИЯ

Посредством смешивания разрежения (например, от вакуумного насоса) и атмосферного давления в клапане-преобразователе создается результирующее давление («управляющее давление»).

При помощи этого управляющего давления

- осуществляется регулирование работы пневматического клапана EGR системы рециркуляции ОГ или,
- через вакуумный привод, изменяется положение направляющих лопаток в турбоагнетателе VTG.

Чтобы управлять клапаном-преобразователем давления, блок управления двигателем создаёт в цепи клапана необходимое значение тока. Это не постоянный ток, а ток, образующийся в результате подачи на клапан управляющих импульсов с постоянной частотой следования («ШИМ-сигнал»). Длительность импульсов изменяется, что приводит к изменению скважности («коэффициента заполнения»). В зависимости от того, что является задающим воздействием для контура регулирования: сила тока или скважность (коэффициент заполнения), электропневматический преобразователь давления (EPW) обозначается как «управляемый током» или «управляемый скважностью» (или «управляемый ШИМ-сигналом»).

Если клапан-преобразователь давления имеет температурную компенсацию, напряжённость магнитного поля сохраняется в широком диапазоне, независимо от температуры. Это позволяет обойтись без сложного регулирования тока в блоке управления. Управление в таком случае сводится только к изменению скважности импульсов управляющего ШИМ-сигнала. Большинство применяемых клапанов-преобразователей давления управляется коэффициентом заполнения.

СОЕДИНЕНИЯ

Рис. 2: Присоединительные элементы на клапане-преобразователе давления

- 01** Подача разрежения (VAC)
- 02** Изменяемое управляющее давление (OUT)
- 03** Эвакуация в атмосферу (ATM)
- 04** Электрический разъём

**ЗАМЕЧАНИЕ**

Конфигурация соединений может варьироваться в зависимости от исполнения.

НЕИСПРАВНОСТИ

Неисправность клапана-преобразователя давления можно определить по следующим признакам:

Система EGR

- Переключение в аварийный режим
- Уменьшение мощности двигателя
- Прекращение рециркуляции отработавших газов
- Рывки при движении автомобиля
- Выхлоп черного цвета

Турбоагнетатель VTG

- Уменьшение мощности двигателя
- Низкий крутящий момент при ускорении из нижнего диапазона частоты вращения («турбояма»)

**SI 0065**Только для специалистов!
4/5

ПРОВЕРКА

Клапаны-преобразователи давления и система EOBD

В автомобилях с системами бортовой диагностики (OBD) клапаны-преобразователи давления контролируются электроникой.

Возможные коды ошибок EOBD	
P0033 Клапан регулирования давления наддува - Неисправность электрической цепи	P0245 Клапан регулирования давления наддува А - Слишком низкий уровень сигнала
P0034 Клапан регулирования давления наддува - Слишком низкий уровень сигнала	P0246 Клапан регулирования давления наддува А - Слишком высокий уровень сигнала
P0035 Клапан регулирования давления наддува - Слишком высокий уровень сигнала	P0247 Клапан регулирования давления наддува В - Неисправность электрической цепи
P0234 Наддув двигателя - Превышено предельное значение	P0248 Клапан регулирования давления наддува В - Нарушение диапазона / функционирования
P0235 Наддув двигателя - Не достигнуто предельное значение	P0249 Клапан регулирования давления наддува В - Слишком низкий уровень сигнала
P0243 Клапан регулирования давления наддува А - Неисправность электрической цепи	P0250 Клапан регулирования давления наддува В - Слишком высокий уровень сигнала
P0244 Клапан регулирования давления наддува А - Нарушение диапазона / функционирования	

Опосредованный контроль клапана-преобразователя давления осуществляется путем контроля за работой клапана EGR	
P0400 Система рециркуляции выхлопных газов - Нарушение потока	P0405 Клапан EGR - Датчик А - Слишком низкий входной сигнал
P0401 Система рециркуляции выхлопных газов - Слишком низкий поток	P0406 Клапан EGR - Датчик А - Слишком высокий входной сигнал
P0402 Система рециркуляции выхлопных газов - Слишком высокий поток	P0407 Клапан EGR - Датчик В - Слишком низкий входной сигнал
P0403 Система рециркуляции выхлопных газов - Неисправность электрической цепи	P0408 Клапан EGR - Датчик В - Слишком высокий входной сигнал
P0404 Система рециркуляции выхлопных газов - Нарушение диапазона / функционирования	

Неисправный датчик расхода воздуха может передавать некорректный сигнал на вход блока управления двигателем, что приводит к некорректному управлению электро-пневматическим преобразователем давления (EPW)	
P0100 Датчик расхода воздуха - Неисправность электрической цепи	P0103 Датчик расхода воздуха - Слишком высокий входной сигнал
P0101 Датчик расхода воздуха - Нарушение диапазона / функционирования	P0104 Датчик расхода воздуха - Спорадическая неисправность в электрической цепи
P0102 Датчик расхода воздуха - Слишком низкий входной сигнал	



ВНИМАНИЕ!

- Не разъединяйте и не подсоединяйте электрические разъёмы при включенном зажигании. Возникающие при этом пиковые выбросы напряжения могут повредить электронные компоненты.
- Измерение сопротивления на клапане-преобразователе давления должно проводиться только при отсоединенном разъеме, так как могут быть повреждены внутренние компоненты блока управления.

При поиске неисправностей необходимо обратить внимание на:

- негерметичность в соединительных шлангах,
- неплотные контакты в электрических разъёмах,
- плавность перемещения штока клапана EGR, тяги вакуумного привода турбоагнетателя VGT,
- правильную работу датчика расхода воздуха.



ЗАМЕЧАНИЕ

- В зависимости от марки и модели транспортного средства, а также модели диагностического сканера, клапан-преобразователь давления можно активировать, войдя в меню управления исполнительными механизмами системы управления двигателем. Сначала целесообразно считать

- данные с регистратора неисправностей, а затем провести диагностику посредством активации исполнительных компонентов системы управления двигателем, в соответствии с руководством пользователя диагностического прибора.
- Обычно управление клапаном-преобразователем давления, активированным посредством диагностического сканера, осуществляется циклически, с заданными интервалами, поэтому его включение / выключение слышно или ощущается тактильно. Если включение / выключение слышно или ощущается тактильно, значит, электрическая цепь клапана исправна, а его электропитание в порядке. Однако при такой проверке невозможно обнаружить негерметичность или наличие загрязнений внутри клапана.
- После проверки и возможной замены клапана необходимо удалить ошибки из регистратора неисправностей. Электрические неисправности кабельного жгута или самого клапана-преобразователя давления в большинстве случаев регистрируются и сохраняются в виде кодов ошибок, после чего эти неисправности необходимо выявить с помощью обычных средств контроля – так же, как выявляются механические неисправности, например, негерметичность, подклинивание клапана и т. д.





Проверка электропитания

- Отсоедините разъем от клапана-преобразователя давления.
- Включите зажигание автомобиля.
- Измерьте напряжение между контактами и массой двигателя (см. рис. 5).

На одном из контактов должно присутствовать напряжение аккумуляторной батареи.



ЗАМЕЧАНИЕ

Полярность контактов на разъемах различных автомобилей различается. Электропитание может подаваться на контакт 1 или 2.

- Снова выключите зажигание.

Измерение электрического сопротивления клапана-преобразователя давления

- Измерьте сопротивление между контактами клапана-преобразователя давления (см. рис. 6).
Заданное значение: 11 - 18 Ом
- Снова подключите разъем.

Проверка функционирования

- Подключите вакуумметр / ручной вакуумный насос к штуцеру (02) согласно рис. 2.
Подсоединение остальных вакуумных трубок остаётся без изменений.
- Дайте двигателю поработать на холостом ходу и измерьте значение разрежения.
Заданное значение: не менее 480 мбар
- Отсоедините разъем электропитания от клапана-преобразователя давления и ещё раз измерьте разрежение.
Заданное значение: 0 - макс. 60 мбар

Проверка управляющего сигнала

При необходимости при помощи осциллографа можно проверить управляющий сигнал, поступающий от блока управления двигателем на клапан-преобразователь давления. Речь идет об импульсном сигнале прямоугольной формы, который формируется посредством коммутации электронного ключа на массу.

- Поскольку назначение выводов на разъеме клапана-преобразователя давления может быть различным, сначала необходимо определить, на какой вывод подается электропитание (см. рис. 5).
- С тыльной стороны другого вывода можно проконтролировать управляющий сигнал, подав его на вход осциллографа.
- Дайте прогретому двигателю поработать на холостом ходу.
- При нажатии на педаль акселератора должна изменяться длительность импульсов.

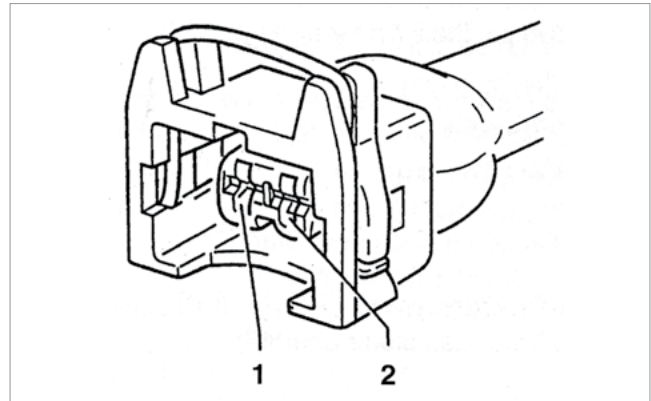


Рис. 5: Контакт 1 и 2 на клапане-преобразователе давления

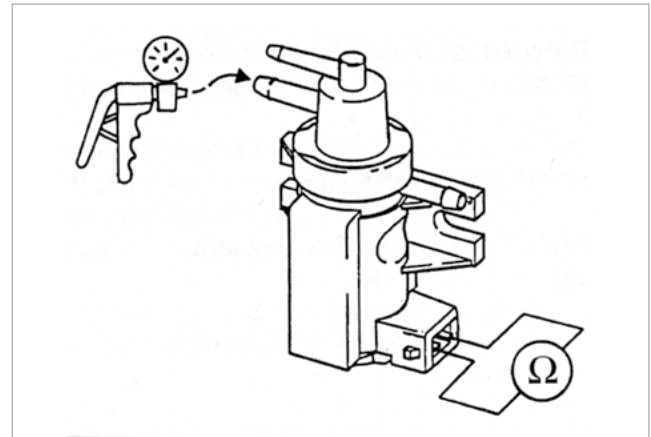


Рис. 6: Измерение электрического сопротивления клапана-преобразователя давления

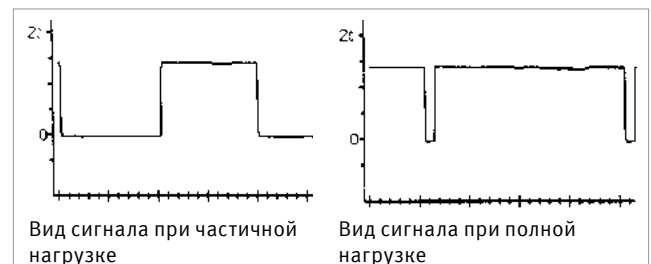


Рис. 7: Примеры сигнала



Необходимые вспомогательные средства

- мультиметр
- вакуумметр или ручной вакуумный насос
- при необходимости, осциллограф