

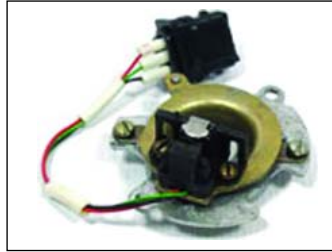
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА РАБОТУ ДАТЧИКОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Лето в разгаре. Температура воздуха достигает 30...40°C. Под капотом автомобиля намного выше. И вдруг, автомобиль, служивший Вам верой и правдой, начинает лихорадить. Если же дать двигателю остыть - все беды временно исчезают, но только до тех пор, пока двигатель вновь не нагреется.

Рассмотрим неисправности, зависящие от температуры в подкапотном пространстве.

ДАТЧИК ХОЛЛА

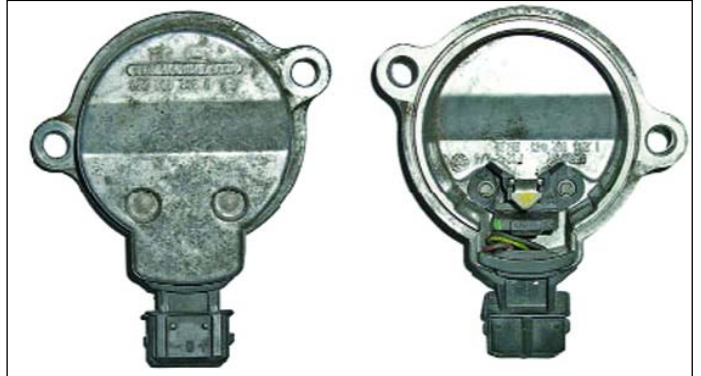
Датчики положения / частоты вращения на эффекте Холла применяются для определения частоты вращения и / или положения распределительного вала, коленчатого вала двигателя, что необходимо для синхронизации системы зажигания и впрыска топлива. На бензиновых двигателях, оборудованных классической системой зажигания, датчик Холла установлен в корпусе распределителя зажигания.



Датчик Холла, устанавливаемый в корпус распределителя зажигания.

Выходной сигнал датчика Холла может принимать один из двух уровней - высокий или низкий и зависит от наличия / отсутствия шторки в магнитном зазоре датчика. Датчик генерирует синхроимпульсы синхронно прохождению шторок через магнитный зазор датчика. Форма осциллограммы напряжения выходного сигнала датчика Холла близка к меандру.

Наиболее важными участками синхроимпульсов, поступающих от датчика Холла, являются низкий уровень синхроимпульса и его фронты. Если сигнал от датчика положения коленчатого вала поступает, но параметры вы-



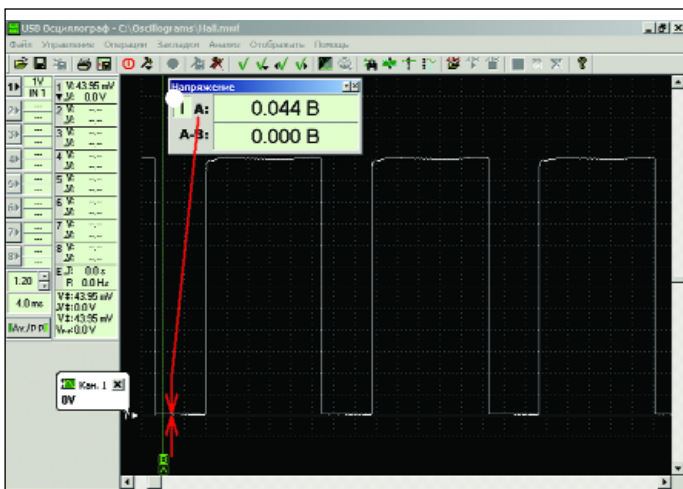
Датчик фаз, основанный на эффекте Холла, устанавливаемый на газораспределительном валу.

ходного сигнала при этом имеют отклонения от нормальных, это может привести к подёргиваниям двигателя, провалам, затруднённому пуску двигателя или невозможности запуска двигателя.

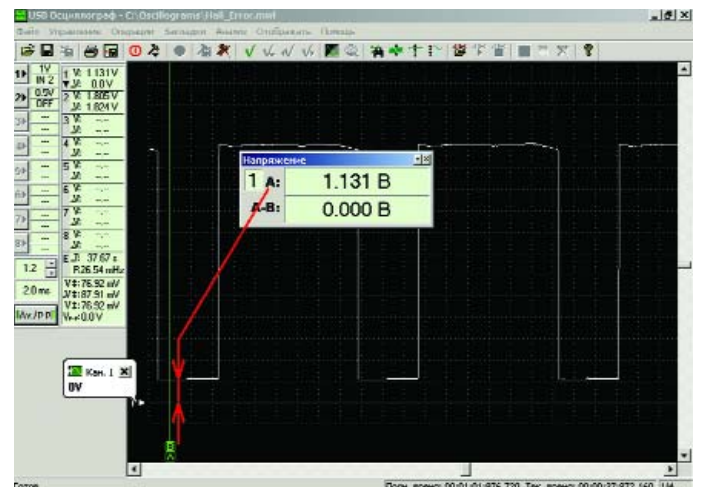
Датчик Холла должен обеспечивать значение напряжения низкого уровня выходного сигнала не выше 0,2 V. Встречаются датчики Холла с "подгоревшим" выходным ключом. С нагревом корпуса такого датчика значение напряжения низкого уровня выходного сигнала дат-

чика растёт. В таком случае, пока двигатель холодный, датчик может вполне исправно работать. Но когда корпус датчика нагревается от деталей работающего двигателя до определённой температуры, двигатель внезапно глохнет. Пуск двигателя становится невозможным до тех пор, пока корпус датчика Холла не остынет на несколько градусов.

Проконтролировать форму поступающих от датчика Холла синхроимпульсов можно при помощи осциллографа. Для



Осциллограмма напряжения выходного сигнала исправного датчика Холла, встроенного в распределитель зажигания 4-х цилиндрического двигателя, при частоте вращения коленчатого вала двигателя, равной 960 RPM.



Осциллограмма напряжения выходного сигнала неисправного датчика Холла, выходной ключ которого не обеспечивает должного значения напряжения низкого уровня. В данном случае значение напряжения низкого уровня выходного сигнала датчика слишком высоко и равно ~1,1 V.

просмотра осциллограммы напряжения выходного сигнала датчика Холла, чёрный зажим типа "крокодил" осциллографического щупа должен быть подсоединён к "массе" двигателя диагностируемого автомобиля, пробник щупа должен быть подсоединён параллельно сигнальному выводу датчика (клемма "0" разъёма датчика).

Дефект выходного ключа датчика Холла становится заметным на экране осциллографа сразу после начала роста температуры его корпуса и проявляется как постепенное увеличение значения напряжения низкого уровня выходного сигнала датчика.

Выходной сигнал такого датчика Холла становится "невидимым" для блока управления двигателем (или для коммутатора) после того, как с ростом температуры корпуса датчика напряжение низкого уровня сигнала увеличивается до критически высокого значения. Это критическое значение зависит от устройства входных цепей сигнала от датчика Холла в блоке управления двигателем (в коммутаторе) и может быть равным 0,25...3,5 V.

ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

Датчик положения дроссельной заслонки расположен на корпусе узла дроссельной заслонки. Служит для измерения степени открытия дроссельной заслонки.

Чувствительным элементом датчика положения дроссельной заслонки является потенциометр, ось которого жёстко связана с осью дроссельной заслонки. На питающие выводы потенциометра подается опорное напряжение +5 V и "масса", а подвижный контакт датчика является сигнальным.

При закрытой дроссельной заслонке, значение напряжения выходного сигнала датчика положения дроссельной заслонки должно находиться в диапазоне 0,25...0,75 V (предельные значения указанного диапазона напряжений могут различаться для различных двигателей). С открытием дроссельной заслонки, значение напряжения выходного сигнала датчика так же увеличивается в соответствии с углом открытия дроссельной заслонки.

Выходной сигнал датчика положения дроссельной заслонки используется блоком управления двигателем для расчёта необходимого количества топлива и оптимального угла опережения зажигания на определённых режимах работы двигателя. Кроме того, по сигналу от датчика положения дроссельной заслонки, блок управления двигателем определяет признак работы двигателя на холостом ходу - когда дроссельная заслонка полностью закрыта. В этом режиме блок управления двигателем обеспечивает поддержание частоты вращения двигателя на холостом ходу, зависящей от температуры двигателя и скорости движения автомобиля. Но как только водитель нажмёт на педаль акселератора, дроссельная заслонка начинает открываться, и как следствие, значение напряжения выходного сигнала датчика положения дроссельной заслонки начинает увеличиваться. Увеличение напряжения выходного сигнала датчика положения дроссельной заслонки служит для блока управления двигателем признаком прекращения ра-

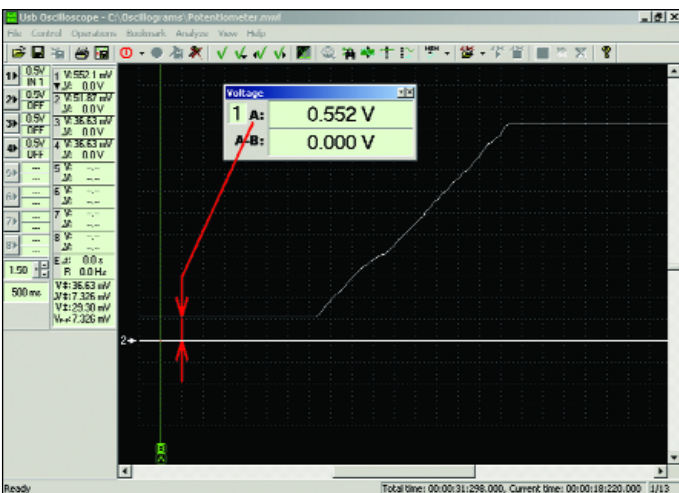


Датчик положения дроссельной заслонки.

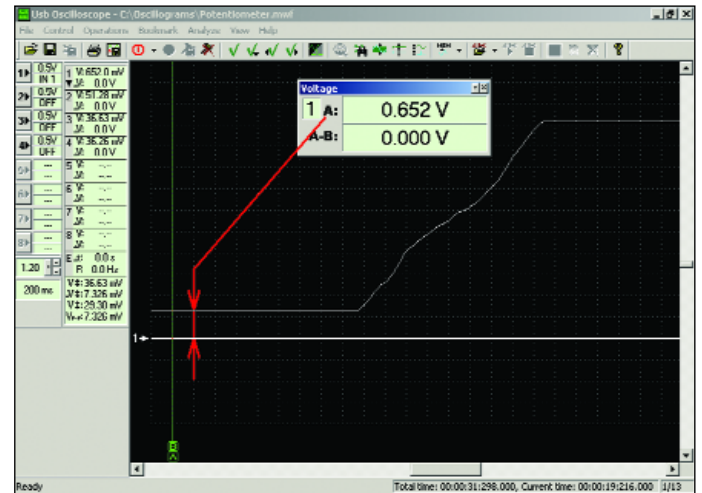
боты двигателя на холостом ходу. С этого момента, блок управления двигателем прекращает стабилизацию частоты вращения двигателя на холостом ходу.

На отечественных автомобилях часто встречаются низкокачественные датчики положения дроссельной заслонки, значение напряжения выходного сигнала которых может увеличиться с ростом температуры корпуса датчика даже тогда, когда водитель вовсе не нажимает на педаль акселератора и дроссельная заслонка полностью закрыта.

Как было сказано ранее, увеличение напряжения выходного сигнала датчика положения дроссельной заслонки для блока управления двигателем служит признаком прекращения работы двигателя на холостом ходу. Как следствие, блок управления двигателем с



Осциллограмма напряжения выходного сигнала неисправного датчика положения дроссельной заслонки. Зажигание включено, двигатель остановлен, плавное открытие дроссельной заслонки. Температура охлаждающей жидкости равна 30°C, при полностью закрытой дроссельной заслонке значение напряжения равно 0,55V.



Осциллограмма напряжения выходного сигнала неисправного датчика положения дроссельной заслонки. Зажигание включено, двигатель остановлен, плавное открытие дроссельной заслонки. Температура охлаждающей жидкости равна 90°C, при полностью закрытой дроссельной заслонке значение напряжения равно уже 0,65V.



Датчик температуры охлаждающей жидкости.

этого момента прекращает поддерживать частоту вращения двигателя на холостом ходу. Проявляется такая неисправность обычно после прогрева двигателя до рабочей температуры в виде увеличения частоты вращения двигателя до 1000-2000 об/мин при закрытой дроссельной заслонке.

ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Датчик температуры охлаждающей жидкости устанавливается на впускном патрубке системы охлаждения в потоке ох-

лаждающей жидкости двигателя, как правило, рядом с корпусом термостата.

Внутри датчика находится терморезистор с отрицательным температурным коэффициентом - при нагреве его сопротивление уменьшается. При низкой температуре сопротивление датчика в ы с о к о е (3500 Ω при +20°C), а при высокой температуре охлаждающей жидкости сопротивление датчика низкое (300 Ω при 85°C).

Сигнал от датчика температуры охлаждающей жидкости является одним из базовых сигналов для расчёта блоком управления двигателем необходимого количества топлива для приготовления рабочей смеси и для расчёта оптимального угла опережения зажигания.

Блок управления двигателем подает на датчик температуры охлаждающей жидкости напряжение 5 V через находящийся внутри блока управле-

ния резистор с постоянным сопротивлением. Температуру охлаждающей жидкости блок управления двигателем рассчитывает по падению напряжения на датчике. При низкой температуре охлаждающей жидкости падение напряжения на датчике большое. При высокой температуре охлаждающей жидкости падение напряжения на датчике малое.

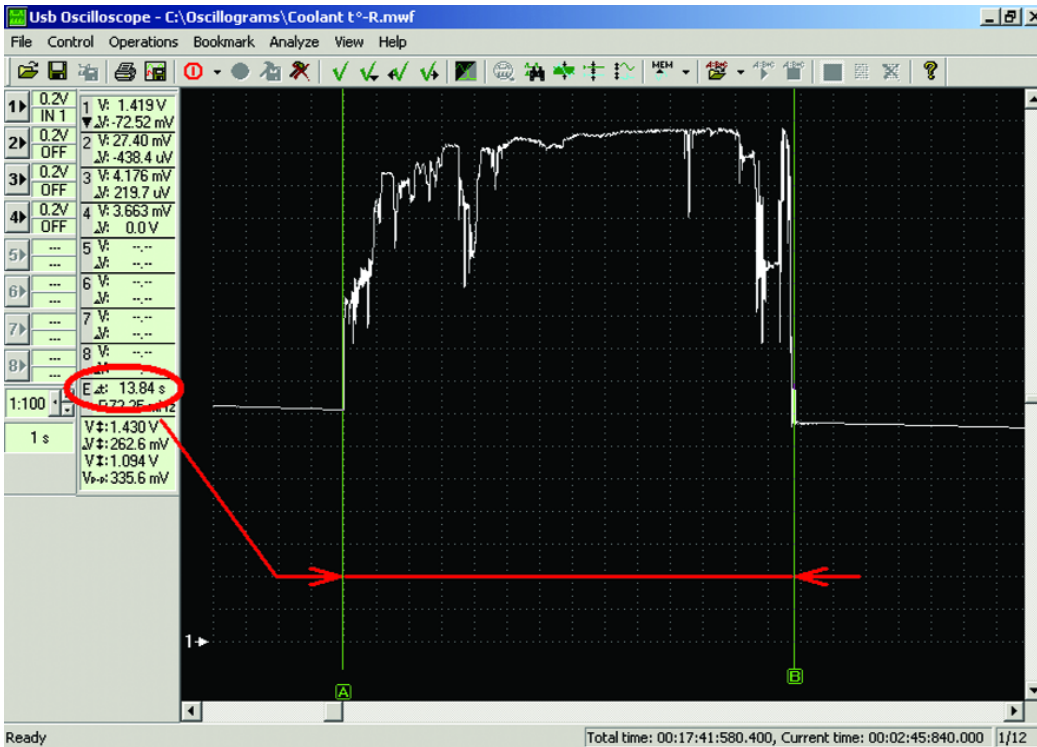
Случается, что после продолжительного срока службы датчика на автомобиле или из-за негерметичности корпуса датчик выходит из строя. В таком случае в некоторых диапазонах температур сопротивление датчика оказывается сильно завышенным либо близким к бесконечности. В этот момент, из-за возросшего сопротивления датчика, падение напряжения на датчике оказывается большим.

Большое падение напряжения на датчике тем-

пературы охлаждающей жидкости для блока управления двигателем является признаком низкой температуры охлаждающей жидкости. Как следствие, в момент "сбоя" датчика температуры охлаждающей жидкости блок управления двигателем переходит в режим прогрева двигателя, несмотря на то, что фактическая температура двигателя высокая. Это вызывает значительное увеличение расхода топлива, повышение частоты вращения двигателя на холостом ходу, выбросы "черного дыма" из выхлопной трубы, значительное снижение мощности двигателя... При попытке запустить двигатель в момент "сбоя" датчика температуры охлаждающей жидкости, блок управления двигателем может настолько увеличить подачу топлива при прокрутке двигателя стартером, что в результате свечи зажигания могут быть залиты топливом, и пуск двигателя станет невозможным. Возникают такие "сбои" конкретно взятого датчика температуры охлаждающей жидкости только при строго определённых температурах. Как только температура охлаждающей жидкости в районе установки датчика изменится на 1-2 °C, блок управления двигателем возвращается к нормальному режиму работы. Но на свечах зажигания остаются бензин или сажа, вследствие чего двигатель может "троить".

Все описанные выше неисправности можно устранить только путём замены датчика на исправный.

Владимир ПОСТОЛОВСКИЙ



Фрагмент осциллограммы напряжения выходного сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости в момент "сбоя" датчика. Неисправность датчика проявлялась на протяжении всего около 14 секунд.