

ки, связанные со сбоями в работе двигателя. Ниже приводится перечень основных внешних проявлений неисправности и элементов системы зажигания, ответственных за данную неисправность. Следует учитывать, что приведенные признаки неисправности свойственны так же неисправностям в системе питания двигателя, что следует учитывать при диагностике.

Коленчатый вал проворачивается стартером, двигатель не пускается:

- отсырели высоковольтные провода;
- наличие влаги на внутренней стороне крышки распределителя зажигания;
- выход из строя конденсатора контактной системы зажигания;
- выход из строя воспламенителя (коммутатора) бесконтактной системы зажигания;

- замаслены контакты прерывателя контактной системы зажигания;
- замаслены контакты сигнал-генератора бесконтактной системы зажигания;

- обрыв проводки в замке зажигания, к катушке зажигания или к распределителю (первичная цепь);
- обрыв обмотки статора датчика-распределителя.

Двигатель работает с перебоями на всех режимах:

- неисправность свечи (или нескольких свечей);

- неисправность высоковольтных проводов;

- заниженный или завышенный зазор в контактах прерывателя или подгорание контактов в системе контактного зажигания;

- заниженный или завышенный зазор сигнал-генератора бесконтактной системы зажигания; неисправность катушки зажигания; трещины в крышке распределителя зажигания; трещины в изоляции бегунка.

Двигатель перегревается:

- выход из строя конденсатора контактной системы зажигания;
- выход из строя воспламенителя (коммутатора) бесконтактной системы зажигания;

- заедание грузиков центробежного регулятора опережения зажигания;

- повреждение или ослабление посадки вакуумного шланга к диафрагме вакуумного регулятора опережения зажигания;

- нарушена установка моментов зажигания.

Двигатель не развивает мощность в соответствии с частотой вращения коленчатого вала:

- выход из строя конденсатора контактной системы зажигания;

- выход из строя воспламенителя (коммутатора) бесконтактной системы зажигания;

- заедание грузиков центробежного регулятора опережения зажигания;

- повреждение или ослабление посадки вакуумного шланга к диафрагме вакуумного регулятора опережения зажигания;

- нарушена установка моментов зажигания.

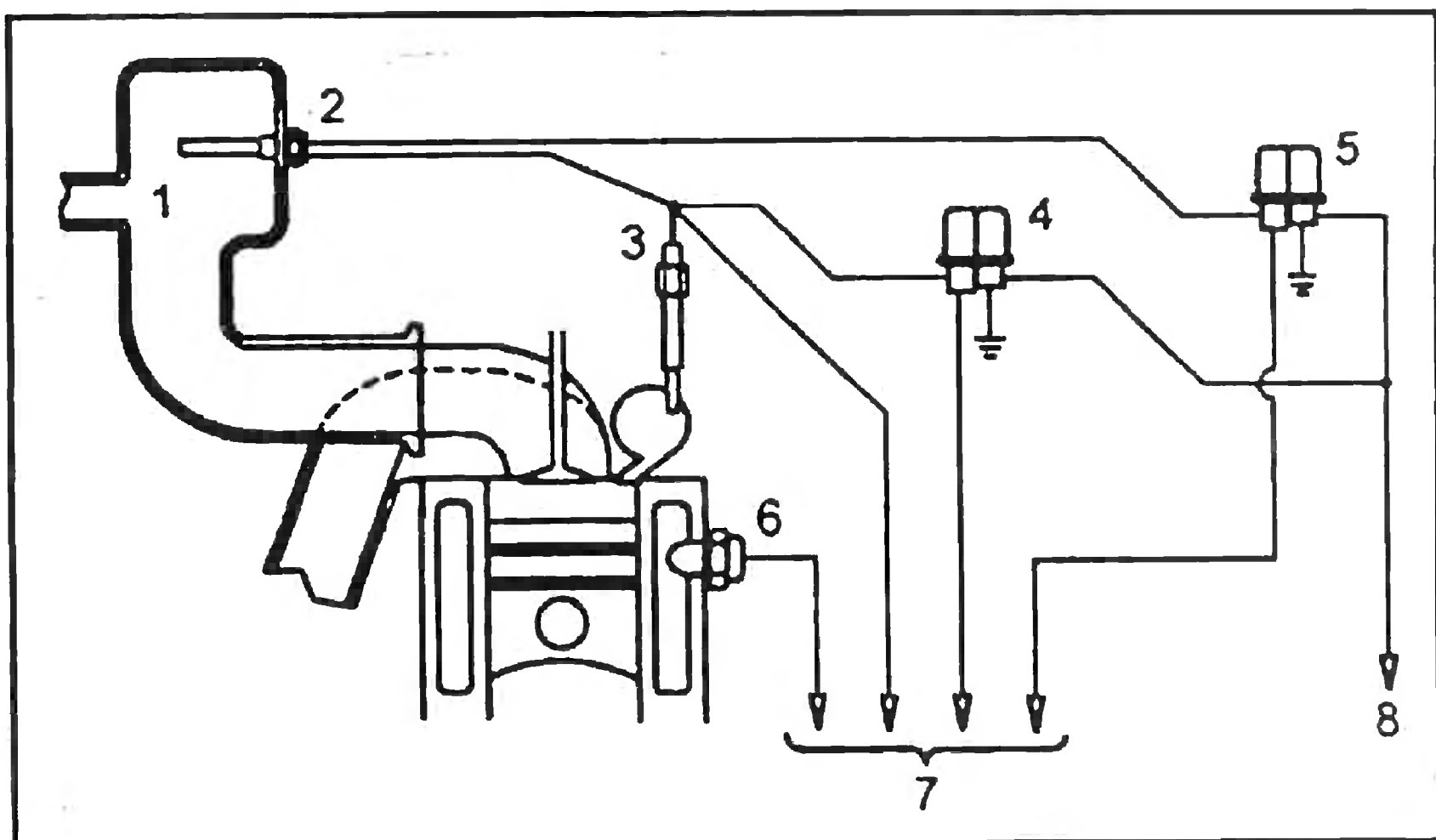


Рис. 767. 1. Впускной коллектор. 2. Резистор. 3. Свеча. 4. Реле разогрева 1. 5. Реле разогрева 2. 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 7. К блоку управления. 8. К плюсовому выводу аккумулятора.

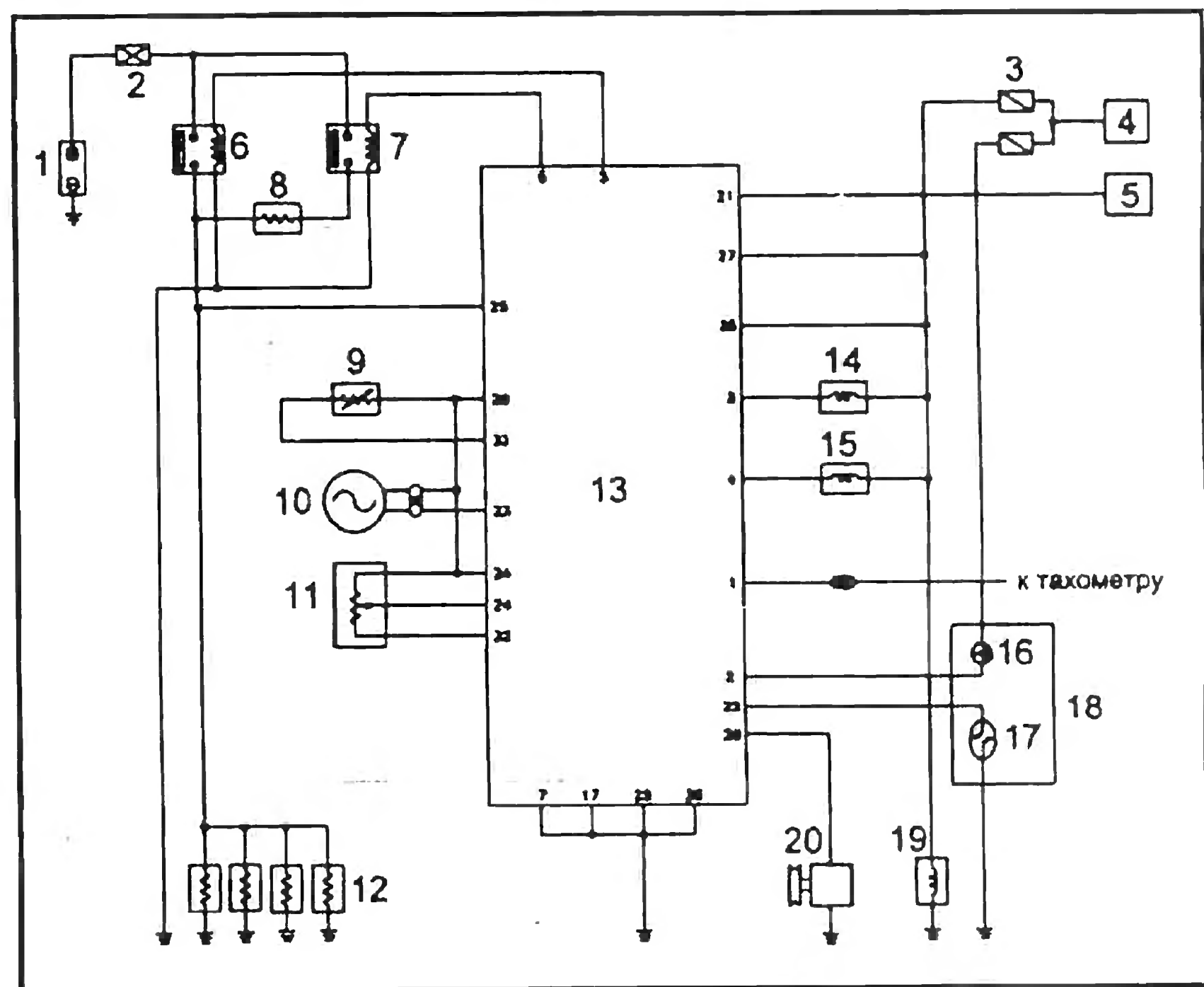


Рис. 768. 1. Аккумулятор. 2. Плавкая вставка. 3. Предохранители. 4. Замок зажигания (ON или START). 5. Замок зажигания (START). 6. Реле 1. 7. Реле 2. 8. Резистор. 9. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 10. Датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя. 11. Датчик положения рычага управления топливным насосом. 12. Свечи. 13. Блок управления. 14. Электромагнитный клапан А системы рециркуляции. 15. Электромагнитный клапан В системы рециркуляции. 16. Индикаторная лампочка разогрева. 17. Спидометр. 18. Панель приборов. 19. Электромагнитный клапан отсечки подачи топлива. 20. Генератор.

Повышенная детонация двигателя при работе под нагрузкой:

- слишком большой угол опережения зажигания;

- залипание грузиков центробежного регулятора опережения зажигания в позиции значительного опережения;

- обрыв пружины центробежного регулятора опережения зажигания;

- используется бензин с низким октановым числом.

Повышенный расход топлива:

- неисправность центробежного или вакуумного регулятора опережения зажигания.

СИСТЕМА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДОГРЕВА ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

В качестве примера рассматривается принцип действия и техническое обслуживание системы предварительного разогрева для двигателя LD23.

Принципиальная схема системы предварительного разогрева показана на рис. 767, схемы соединения элементов системы для двигателей с системой рециркуляции - рис. 768, без системы рециркуляции - рис. 769.

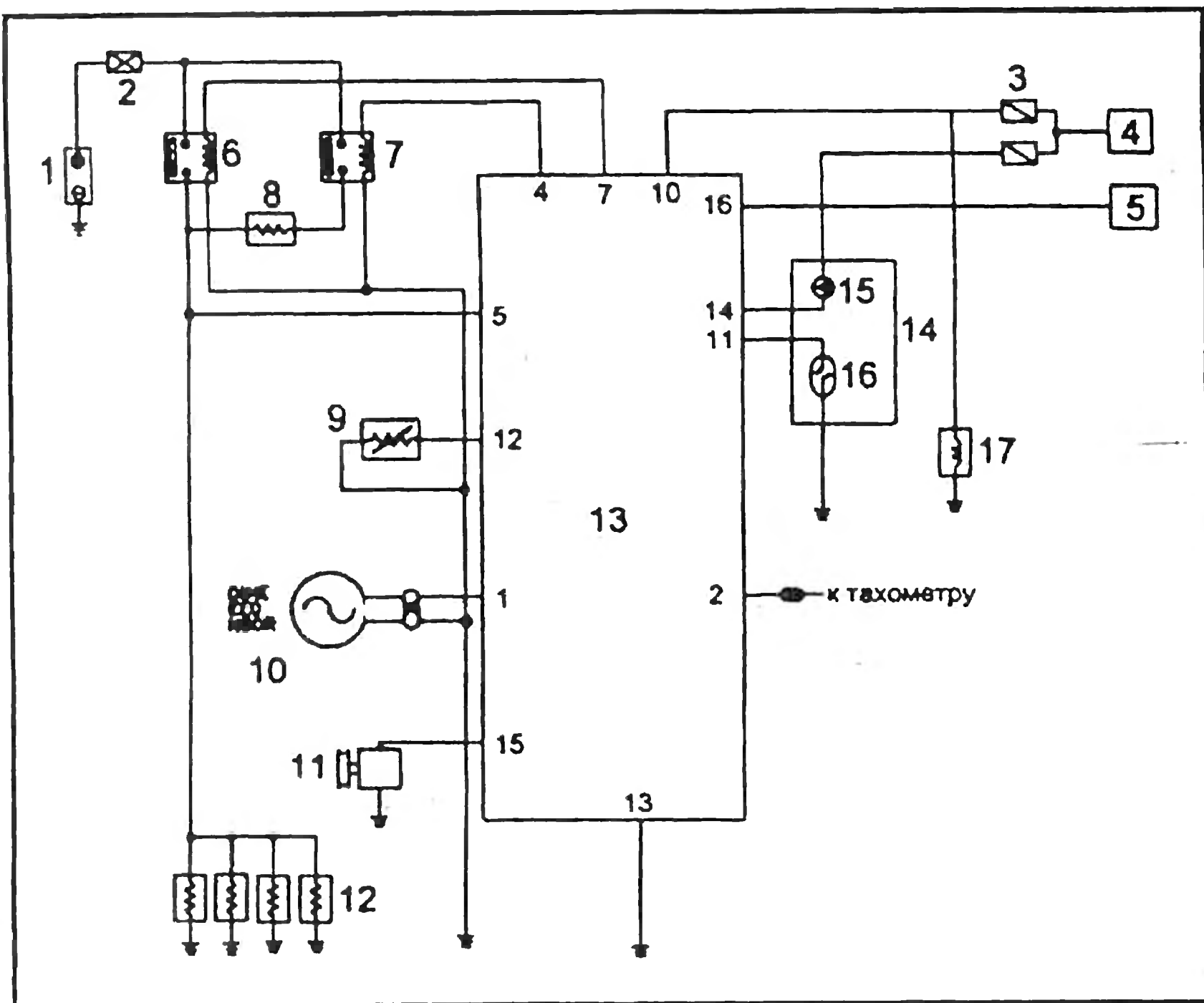


Рис. 769. 1. Аккумулятор. 2. Плавкая вставка. 3. Предохранители. 4. Замок зажигания (ON или START). 5. Замок зажигания (START). 6. Реле 1. 7. Реле 2. 8. Резистор. 9. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 10. Датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя. 11. Генератор. 12. Свечи. 13. Блок управления. 14. Панель приборов. 15. Индикаторная лампочка разогрева. 16. Спидометр. 17. Электромагнитный клапан отсечки подачи топлива.

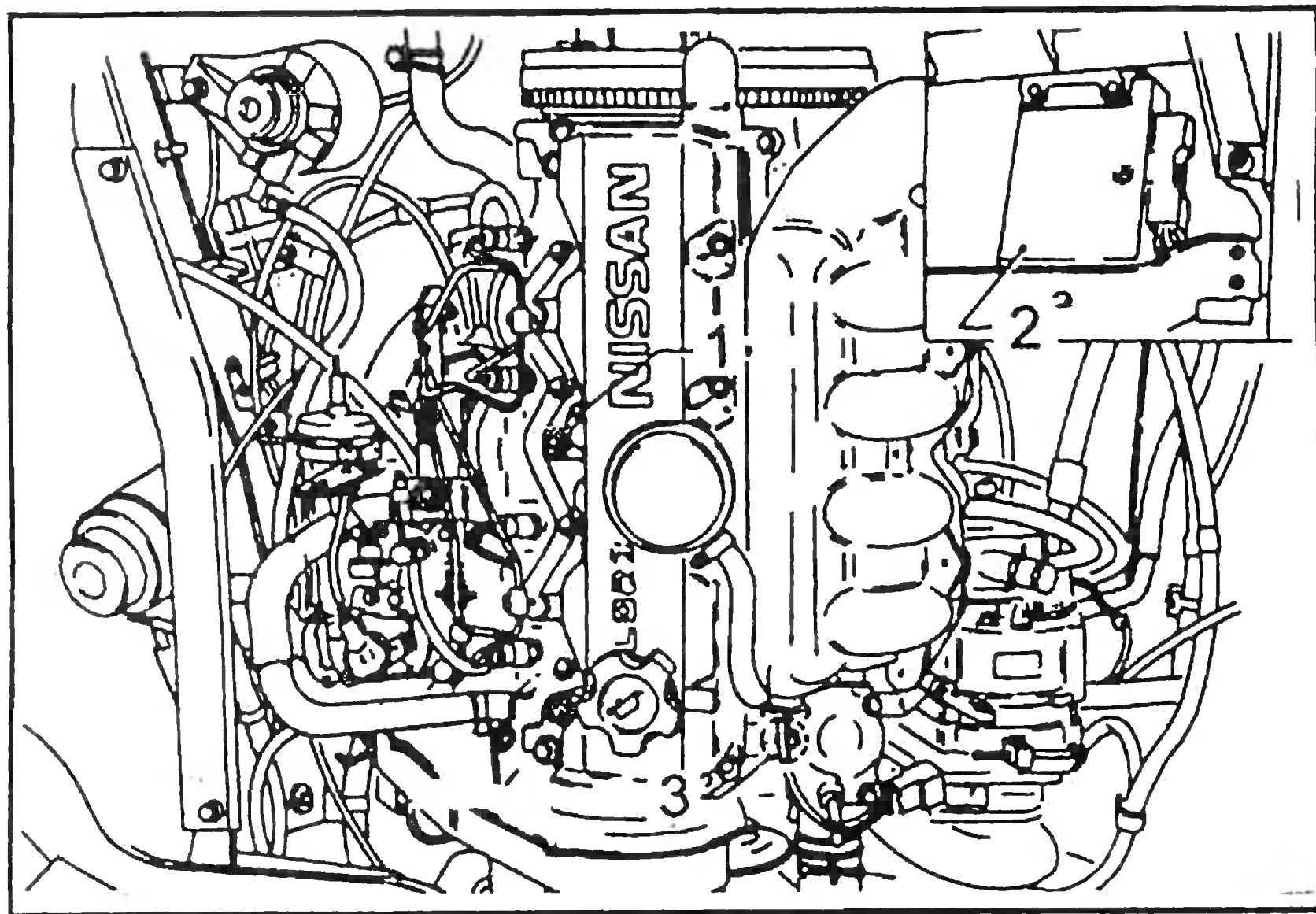


Рис. 770. 1. Свечи. 2. Блок управления. 3. Датчик температуры охлаждающей жидкости.

Расположение элементов системы показано на рис. 770.

В дизельных двигателях топливо воспламеняется от высокой температуры сжатого воздуха. При запуске двигателя, особенно при низкой температуре окружающего воздуха, температура в камере сгорания из-за тепловых потерь на непрогретых элементах недостаточна для надежного самовоспламенения топлива. Для обеспечения надежного запуска дизельного двигателя в его конструкции предусмотрена система предварительного разогрева с использованием накаливающих свечей.

Основные элементы системы: блок управления системой предварительного разогрева, реле разогрева 1, реле разогрева 2, накаливающие свечи. Напряжение питания на накаливающие свечи подается через реле разогрева 1 или реле разогрева 2 в зависимости от сигналов, формируемых блоком управления с учетом сигналов от датчика температуры воды, датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя, датчика скорости автомобиля.

СВЕЧИ РАЗОГРЕВА

В зависимости от используемой схемы возможна установка разных в кон-

структивном исполнении свеч (рис. 771): без изоляции от массы двигателя (В) и с изоляцией от массы двигателя (А). При реализации ранее рассмотренной схемы используются только свечи без изоляции от массы двигателя, но возможно использование свеч того и другого типа одновременно.

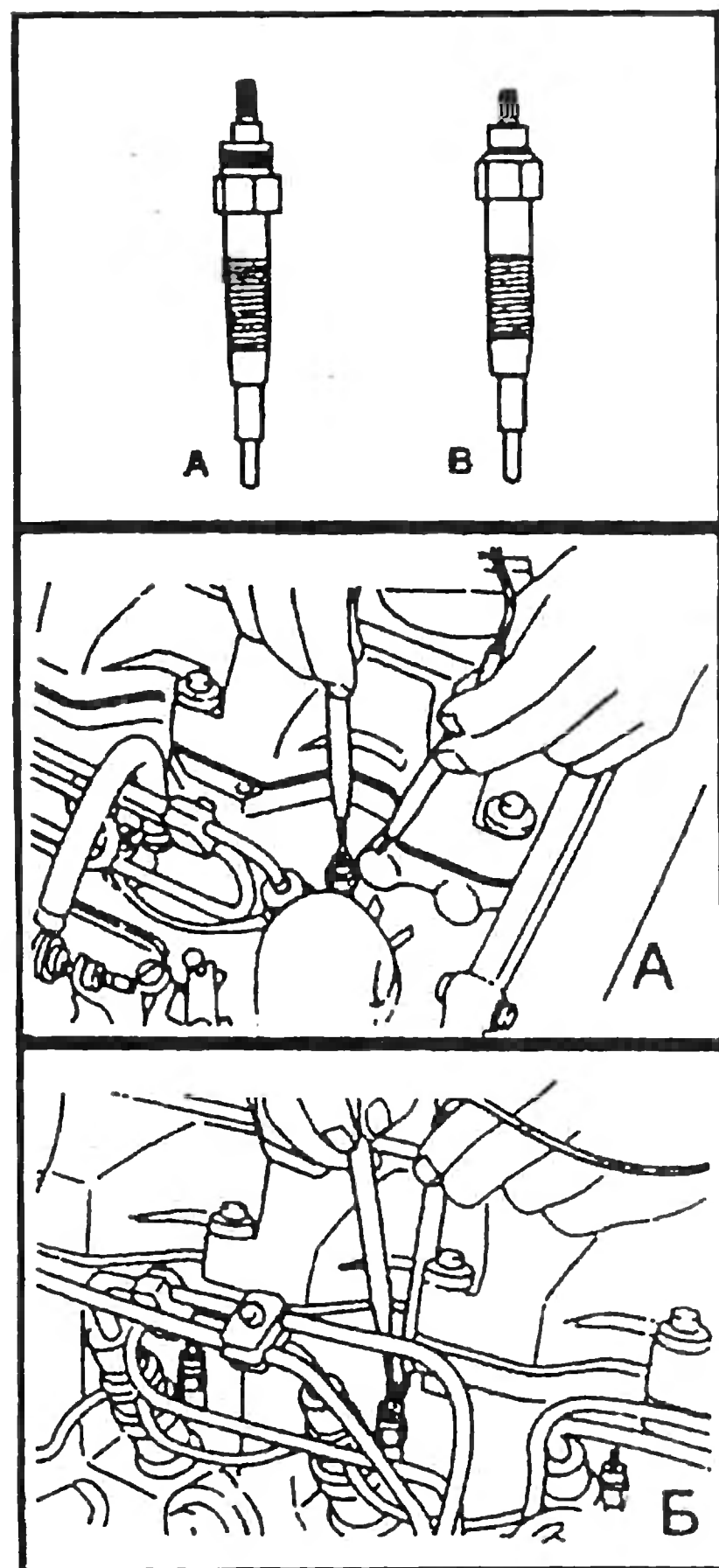


Рис. 771.

Свеча предварительного разогрева - достаточно хрупкий элемент, требующий бережного отношения. Рекомендуется снимать свечи в процессе эксплуатации только для замены. Проверку свечи производите без снятия с помощью омметра: если установлены свечи без изоляции от массы двигателя (В), проверьте наличие цепи между выводом свечи и корпусом (рис. 771 А), если установлены свечи с изоляцией от массы двигателя (А), проверьте наличие цепи между выводами свечи (рис. 771 Б). В том и другом случае омметр должен показывать почти нулевое сопротивление, поскольку сопротивление рабочего элемента свечи составляет 0,235 ом. Перед установкой свечи обязательно удалите нагар в отверстиях головки блока цилиндров под свечу, чтобы не прикладывать большие усилия к свече при ее установке. Новую свечу устанавливайте с новой силиконовой прокладкой. После установки обязательно проверьте исправность свечи с помощью омметра. Проверку действия системы управления свечами можно осуществить с помощью вольтметра, подключенного между шиной питания свечей и мас-

сой. Подсоедините вольтметр и включите зажигание установкой ключа зажигания в положение ON. Первые 10 секунд вольтметр должен показать напряжение источника питания (длительность может быть несколько другой в зависимости от температуры воздуха), затем величина напряжения должна снизиться наполовину и удерживаться на данном уровне примерно 10 минут (при температуре охлаждающей жидкости ниже 60° C) после запуска двигателя.

ДЕЙСТВИЕ СИСТЕМЫ

Если используются свечи подогрева типа А и типа В одновременно (например, в двигателе TD27), при включении зажигания (установкой ключа зажигания в положение ON) загорается контрольная лампочка разогрева ("GLOW") на панели приборов, от блока управления подается сигнал на включение цепи питания реле разогрева 1, и через замкнутые контакты этого реле подается питание на накальные свечи. Цепь прохождения тока в этом варианте (рис. 772): источник питания, замкнутые контакты реле разогрева 1, накальные свечи, масса.

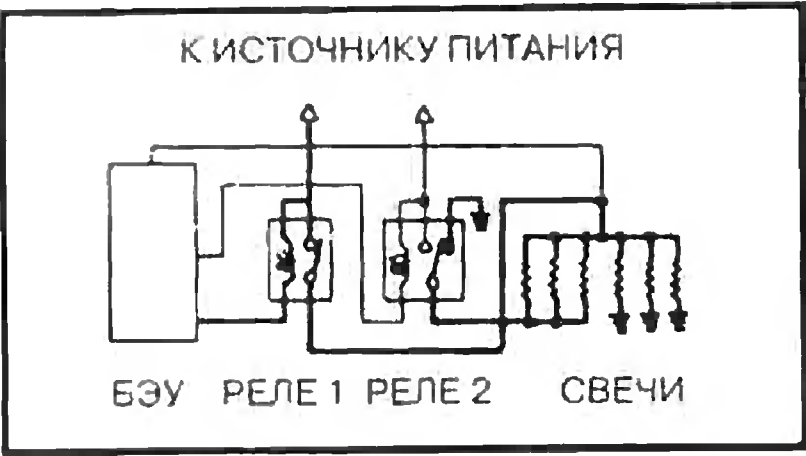


Рис. 772.

Для одной группы свечей соединение с массой непосредственное, для другой - через контакты реле разогрева 2. Накальные свечи в этом варианте включены параллельно и на все свечи подается напряжение, равное напряжению источника питания (рис. 773).

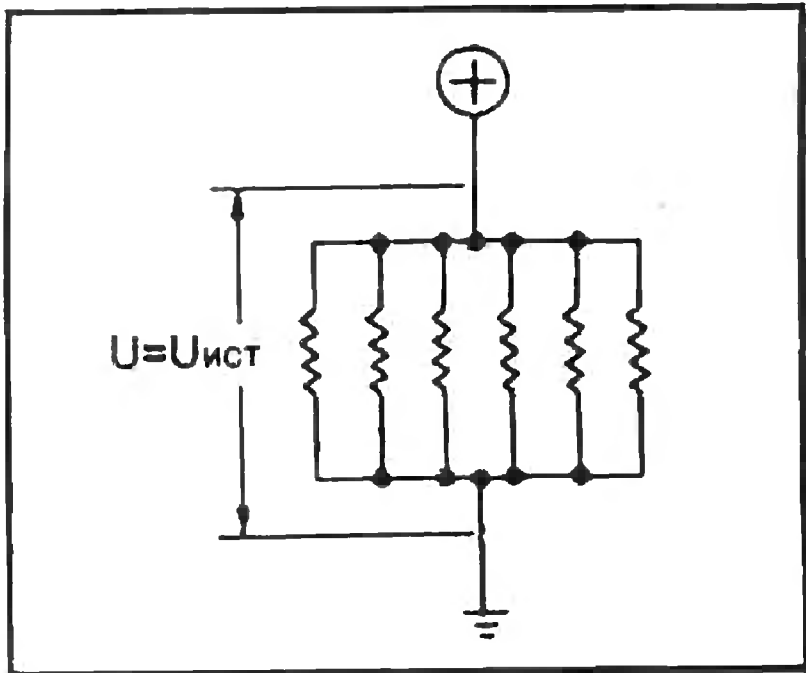


Рис. 773.

В этом режиме происходит быстрый разогрев камеры сгорания. Длительность быстрого разогрева определяется внешними условиями и может незначительно изменяться в сторону увеличения при низкой температуре окружающего воздуха, но как правило он составляет до 10 секунд и заканчивается с задержкой на 0,5 сек после

того как погаснет контрольная лампочка предварительного разогрева. По окончании этого периода реализуется режим поочередного включения и выключения реле разогрева 1 и реле разогрева 2. Когда по сигналу блока управления включается реле разогрева 2, цепь прохождения тока несколько изменяется (рис. 774): источник питания, замкнутые контакты реле разогрева 2, первая группа свечей накаливания, вторая группа свечей накаливания, масса.

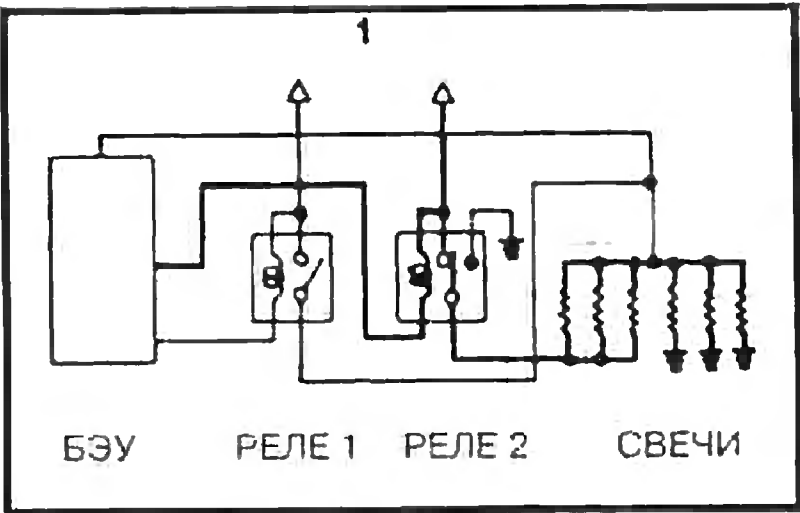


Рис. 774.

В этом варианте две группы свечей соединены последовательно (рис. 775), и на каждую свечу подается напряжение, равное 1/2 напряжения источника питания.

Запуск двигателя установкой ключа зажигания в положение "START" производится после окончания стадии быстрого разогрева, т.е. в период поочередного включения и выключения двух реле разогрева. Режим поочередного переключения реле разогрева действует в период от окончания стадии быстрого разогрева до запуска двигателя и установки частоты вращения коленчатого вала двигателя выше 1000 об/мин. После этого блок управления дает сигнал на отключение реле разогрева 1 и постоянное включение реле разогрева 2 и на свечи разогрева подается напряжение питания, равное

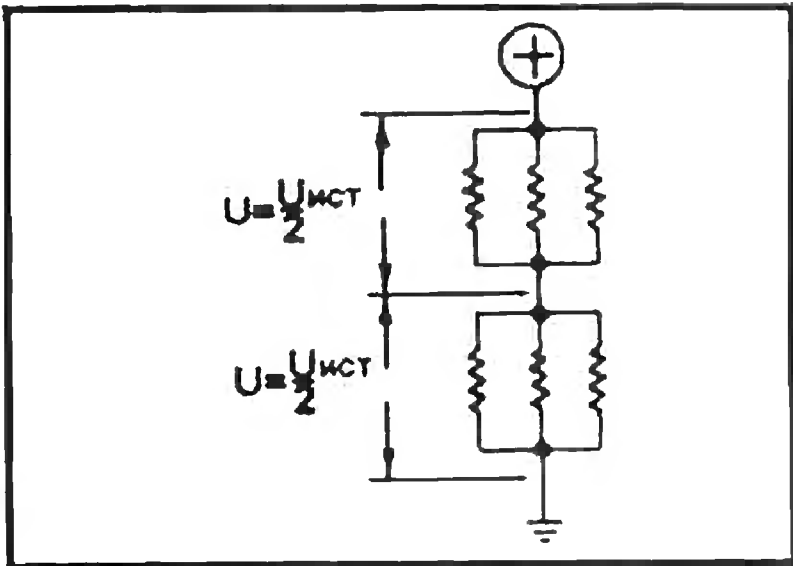


Рис. 775.

половине напряжения источника питания. Такой режим сохраняется достаточно долго, если температура охлаждающей жидкости в системе ниже 60° C (до 10 минут). После прогрева двигателя при повышении температуры охлаждающей жидкости до уровня более 75° C система предварительного разогрева отключается. Система отключается так же через 30 секунд после установки (и поддержания) режима работы двигателя с частотой вращения коленчатого вала двигателя выше 2000 об/мин или через 3 минуты после начала движения автомобиля со скоростью, превышающей 12 км/час.

В рассматриваемых схемах для двигателя LD23 используются свечи без изоляции от массы двигателя, которые соединяются параллельно. В этом случае схема работает несколько иначе. При температуре охлаждающей жидкости ниже 50° C при включении зажигания одновременно запитываются реле 1 и реле 2. С этого момента через свечи протекает ток «высокого уровня разогрева», и разогрев осуществляется быстро. По окончании периода времени T1 (2-6 секунд, в зависимости от температуры охлаждающей жидкости и напряжения на свечах разогрева, см. диаграмму на рис. 776) блок управления выключает индикаторную лампочку. По окончании периода

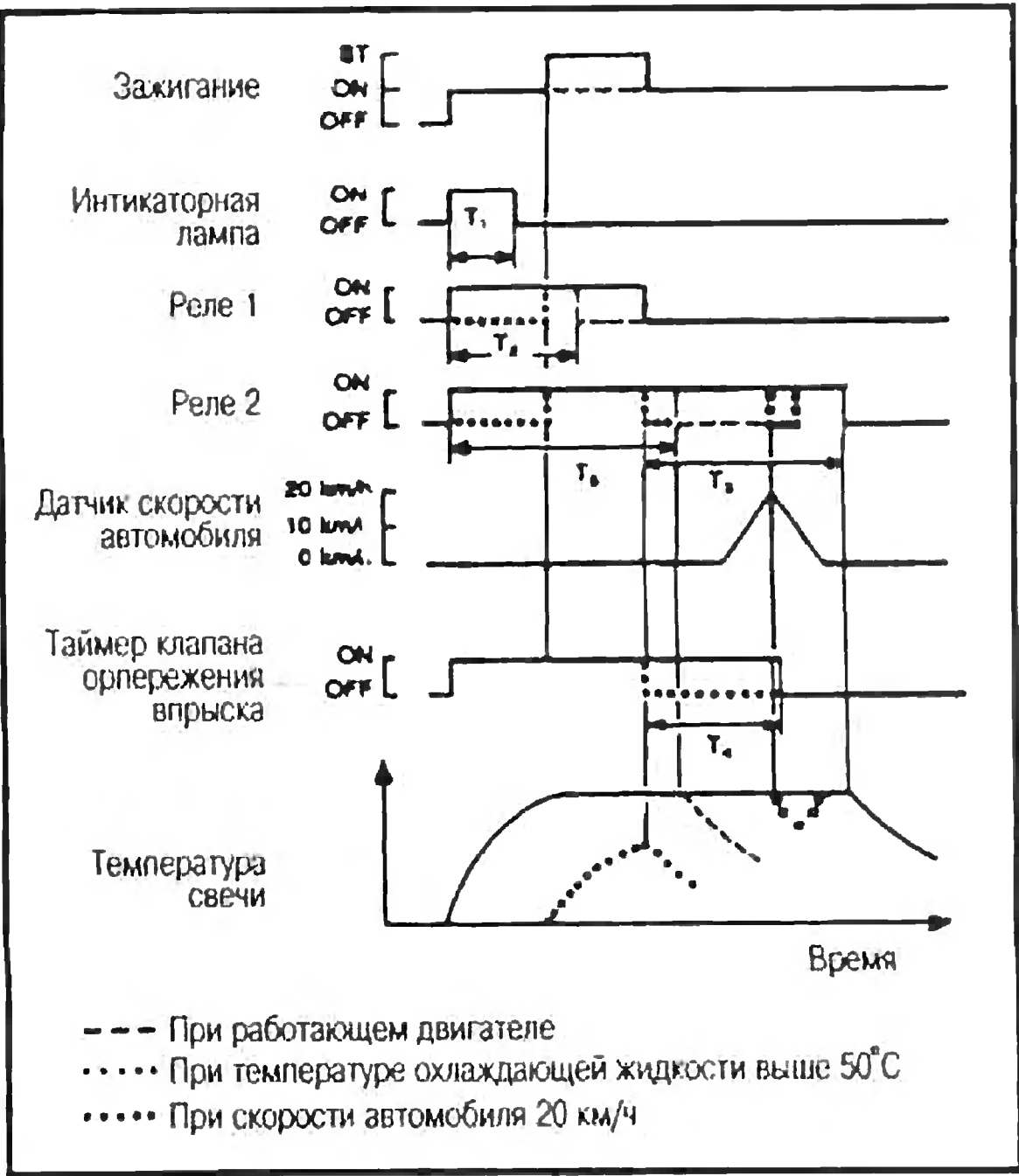


Рис. 776.

да Т2 (3-11 секунд, в зависимости от напряжения на свечах разогрева) реле 1 автоматически выключается. Если в этот момент повернуть ключ зажигания в положение START и удерживать его в этом положении, снова запитываются реле 1 и реле 2 и через свечи протекает ток «высокого уровня разогрева». После запуска двигателя реле 1 обесточивается, и через свечи протекает ток «низкого уровня разогрева», уровень которого определяется резистором, включенным в цепь реле 2. Реле 2 остается включенным в течение периода Т3 (около 600 секунд при температуре охлаждающей жидкости ниже 50 °С, при температуре ниже 10 °С длительность этого периода равна нулю). Если после выключения индикаторной лампочки не установить ключ зажигания в положение START, реле 2 обесточится по истечении периода Т5 (около 30 секунд при температуре охлаждающей жидкости ниже 10 °С, при температуре выше 10 °С длительность этого периода равна нулю).

Если температура охлаждающей жидкости выше 50 °С, реле 2 запитывается только при установке ключа зажигания в положение START.

ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ

Подсоедините вольтметр между свечой и массой двигателя (рис. 777). Для проверки действия свечи в период предварительного подогрева включите зажигание и считайте показания вольтметра через 3 секунды после включения зажигания. В течение 20 сек должно фиксироваться напряжение аккумулятора, если температура охлаждающей жидкости ниже 60 °С (рис. 778).

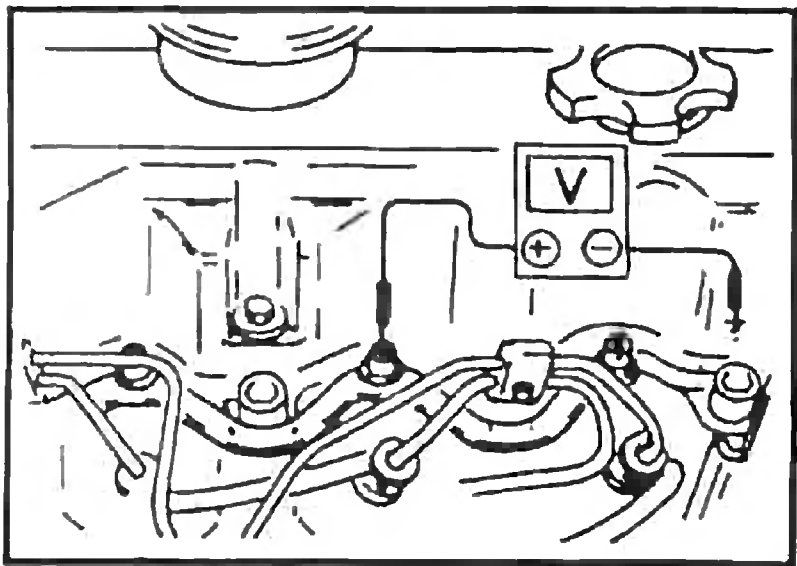


Рис. 777.

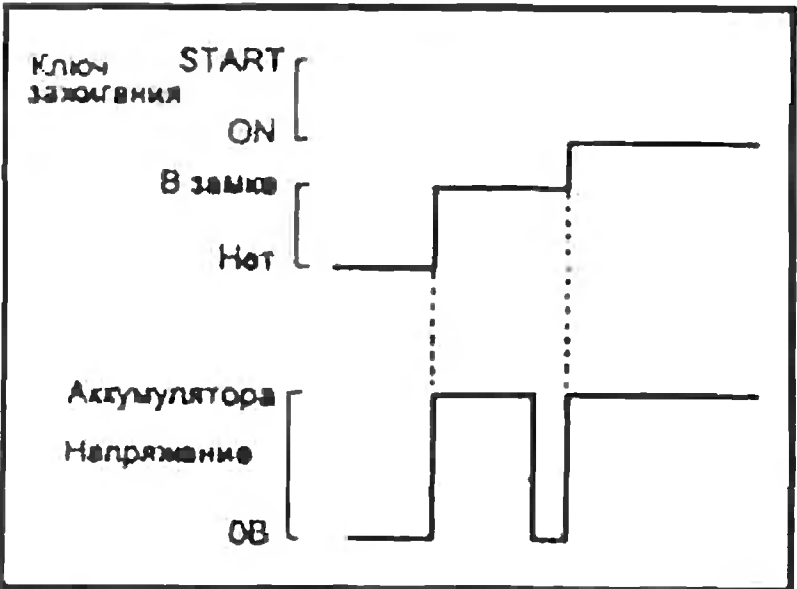


Рис. 778.

Для проверки режима прогрева при запуске отсоедините вывод «S» стартера для предупреждения запуска двигателя, установите ключ зажигания

в положение START и считайте напряжение. Примерно в течение 20 сек после повторной установки ключа зажигания в положение ON должно фиксироваться напряжение аккумулятора (рис. 779).

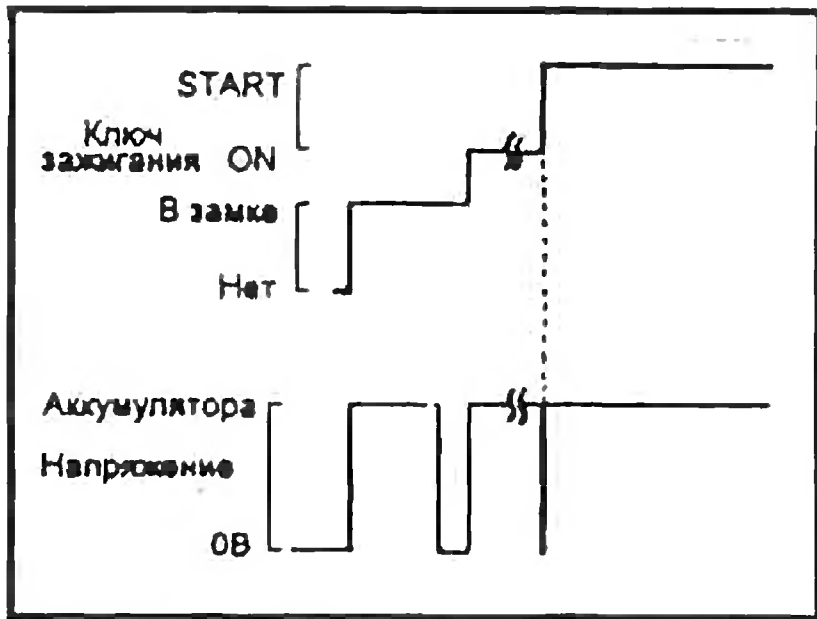


Рис. 779.

Для проверки режима прогрева после запуска двигателя подсоедините вывод «S» стартера, запустите двигатель и считайте напряжение. При температуре охлаждающей жидкости ниже 60 °С в течение 5 минут должно фиксироваться напряжение аккумулятора (рис. 780).

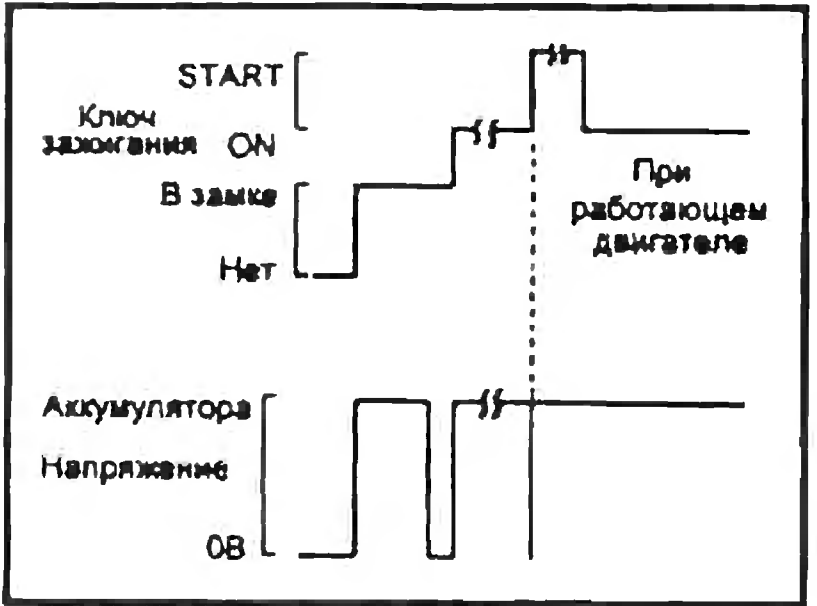


Рис. 780.

ПРОВЕРКА ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Для проверки напряжения питания блока управления отсоедините вывод «S» стартера для предотвращения запуска двигателя, отсоедините разъем питания свеч и проверьте наличие проводимости между выводом 13 и массой для моделей без системы рециркуляции или между выводами 7, 17, 18, 36 и массой для моделей с системой рециркуляции (рис. 781). Если наличие проводимости не фиксируется (показания омметра отличаются от нуля), проверьте массовый провод разводки.

Проверьте наличие напряжения между выводами (рис. 782). Показания вольтметра должны соответствовать указанным в таблице 38. Цифрами в таблице обозначены:

1. Номер вывода для моделей без системы рециркуляции.
2. Номер вывода для моделей с системой рециркуляции.
3. Положение ключа зажигания (наличие буквы «N» - ключ не вставлен в замок зажигания, наличие буквы «Y» - ключ вставлен).
4. Величина напряжения (Ak - напряжение аккумулятора, 0 - отсутствие напряжения).

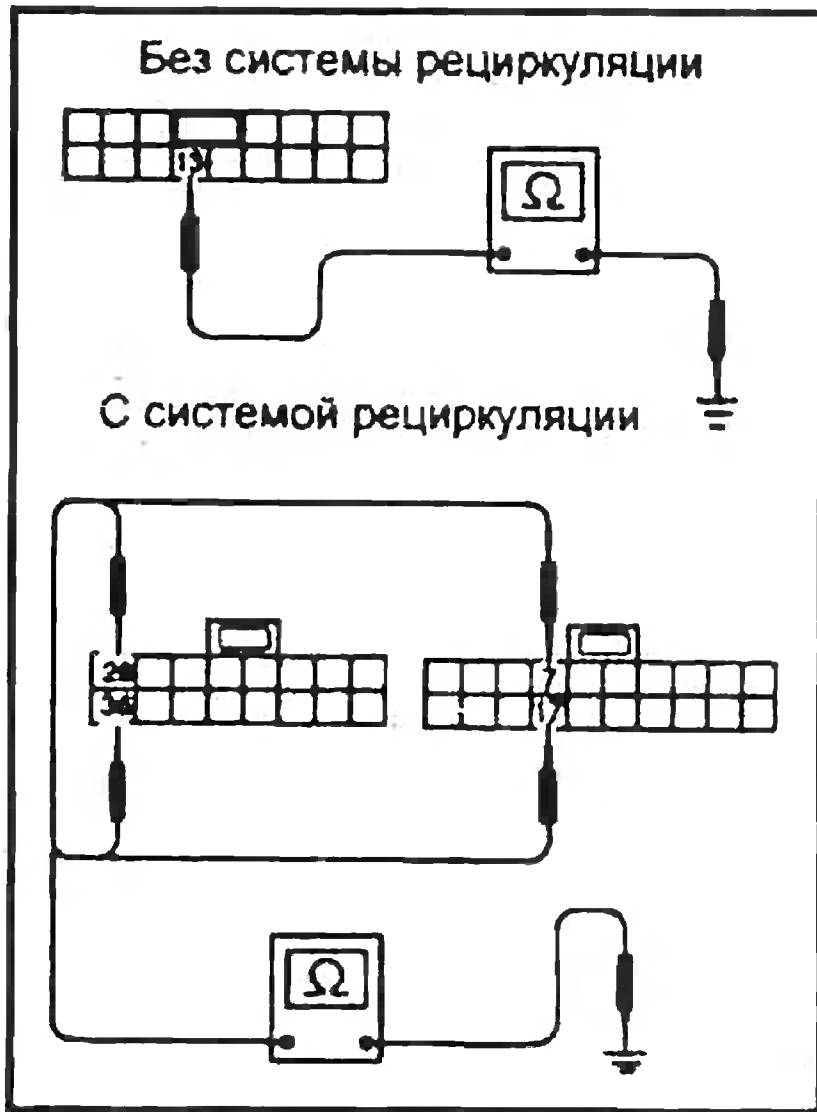


Рис. 781.

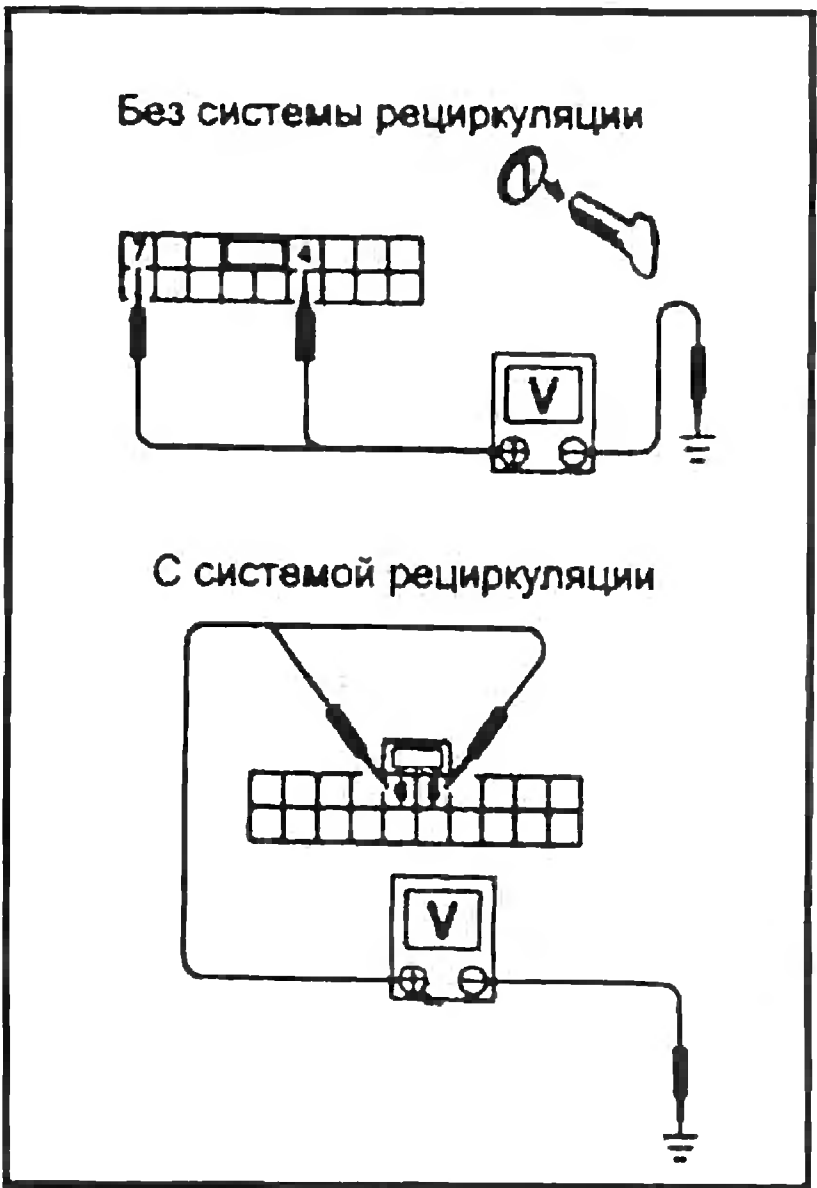


Рис. 782.

Таблица 38.

1	2	3	4
4	6	OFF(N)	Ak
7	5	OFF(N)	Ak
10	35,27	OFF(Y)	0
10	35,27	ON, START	Ak
14	2	OFF(Y)	0
14	2	ON, START	Ak
16	21	OFF(Y), ON	0
16	21	START	Ak

При необходимости проверьте элементы системы и их проводку в соответствии с рисунками 783, 784, 785.

В таблице В приведены элементы, проверка которых требуется при отрицательных результатах измерения напряжения на указанных в столбцах 1 и 2 элементах (обратите внимание на положение ключа).

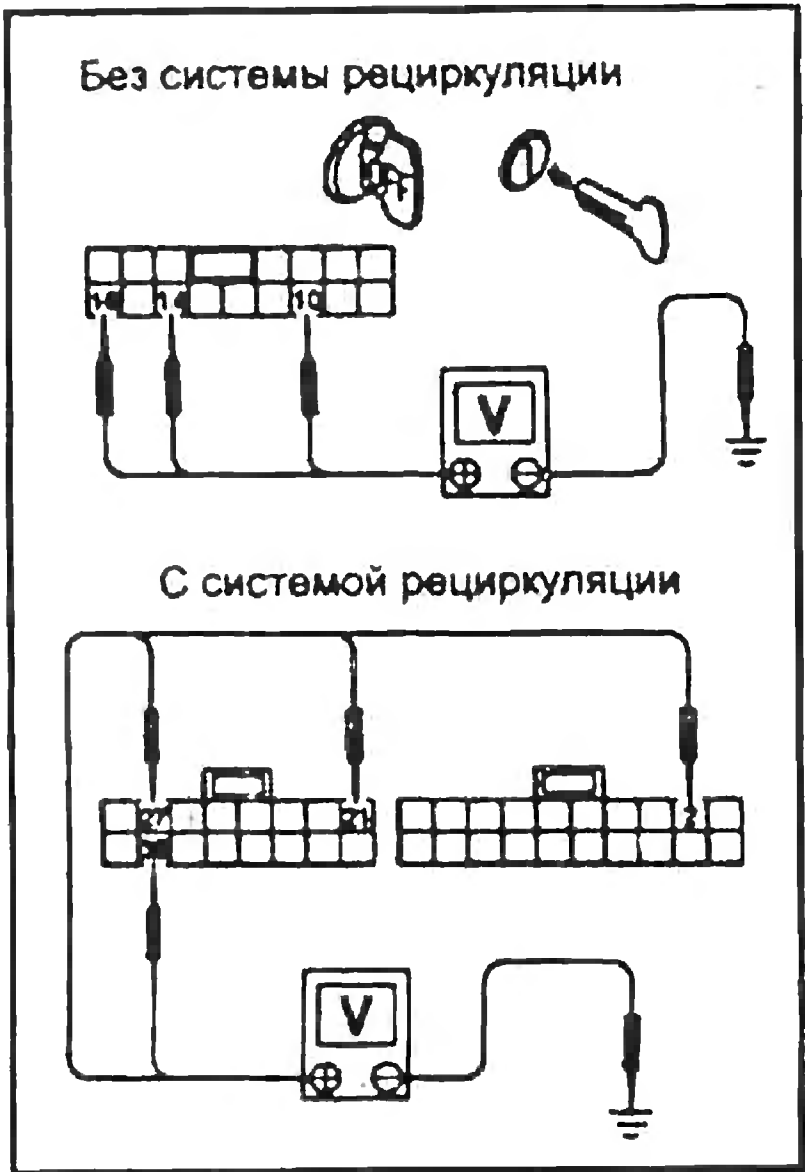


Рис. 783.

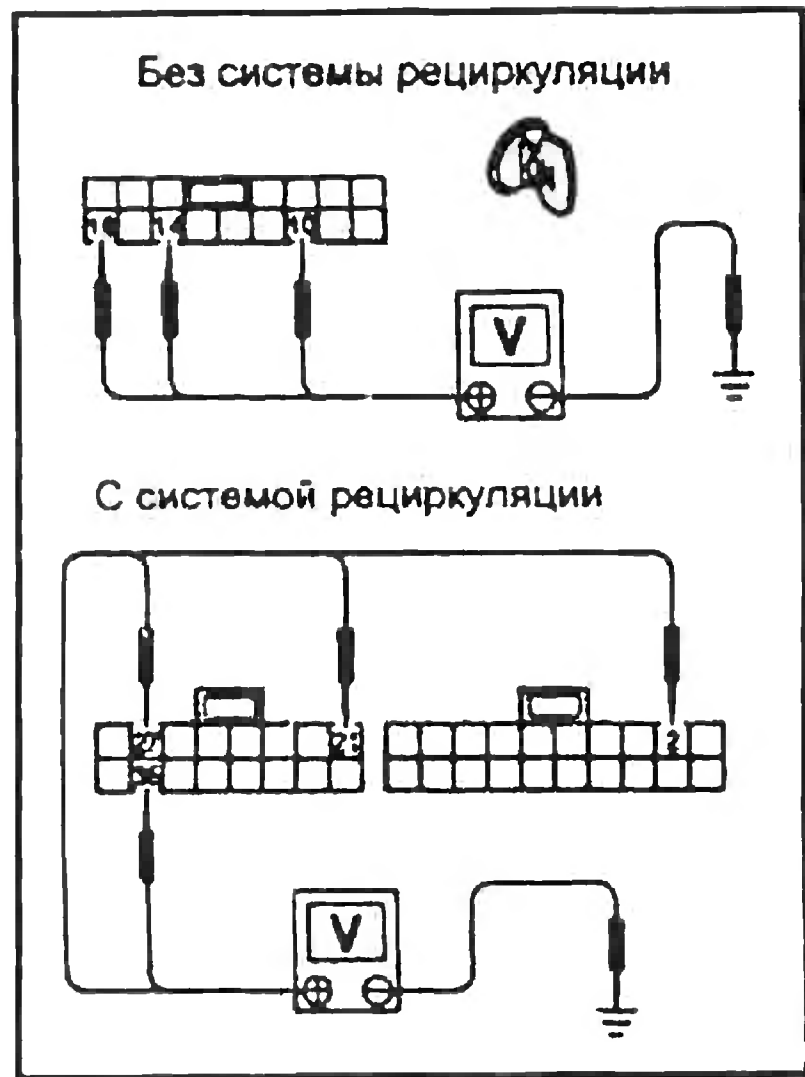


Рис. 784.

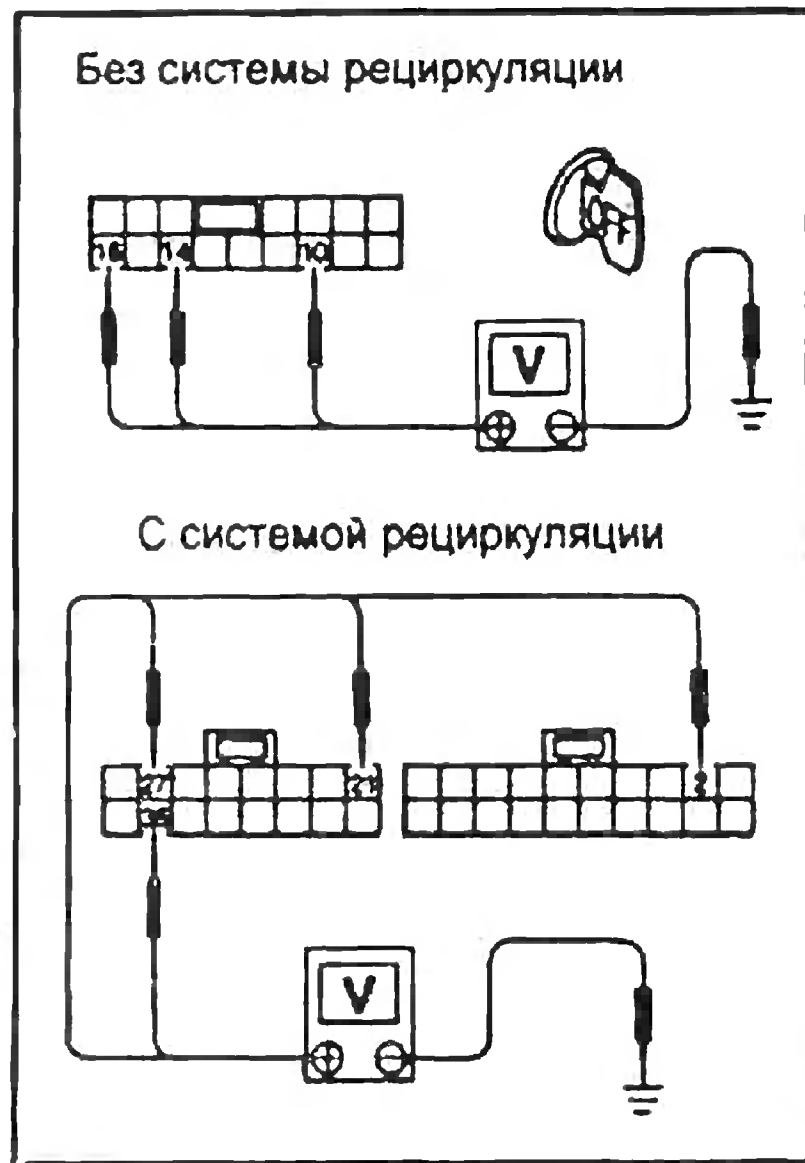


Рис. 785

Таблица 39. 1. Вывод для двигателей без системы рециркуляции. 2. Вывод для двигателей с системой рециркуляции. 3. Аккумулятор. 4. Предохранители и плавкие вставки. 5. Реле разогрева. 6. Замок зажигания. 7. Индикаторная лампочка. 8. Проводка.

1	2	3	4	5	6	7	8
4	6	+	+	-	-	-	+
7	5	+	+	+	-	-	+
10	35,27	+	+	-	+	-	+
14	2	+	+	-	+	+	+
16	21	+	+	-	+	-	-

Для проверки реле разогрева проверьте наличие цепи между рабочими контактами без подачи напряжения питания (рис. 786).

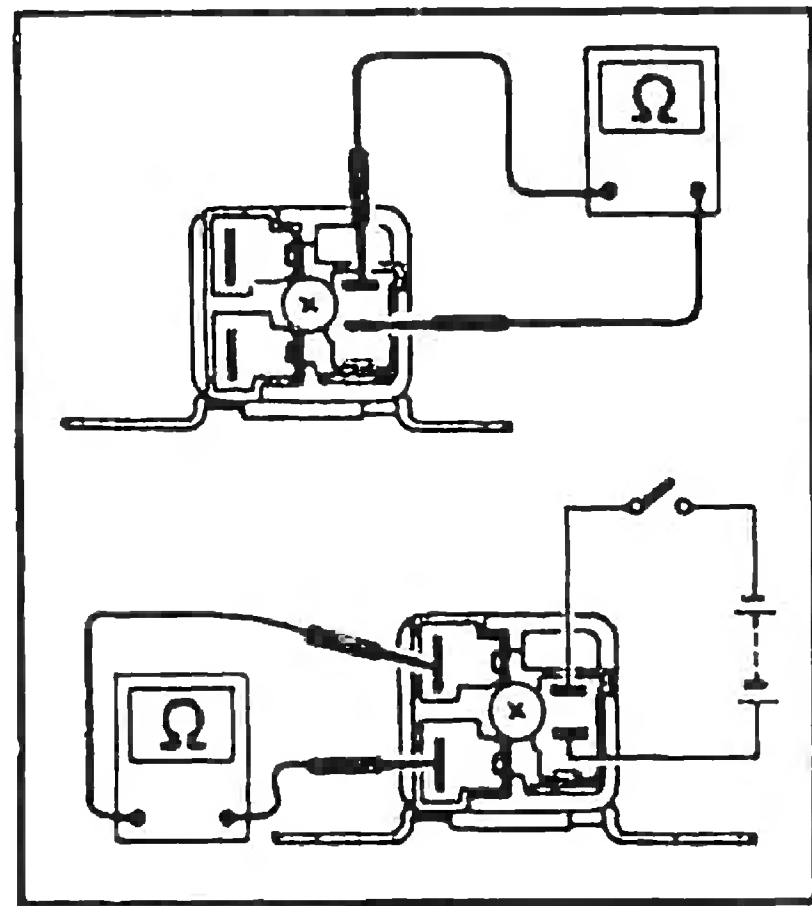


Рис. 786.

Проверьте правильность действия реле: при отсутствии напряжения на обмотке реле проводимости между рабочими контактами реле не должно быть (контакты разомкнуты), при подаче напряжения на обмотку проводимость между рабочими контактами должна быть (контакты замкнуты).

Для проверки свеч отсоедините разъем блока управления и проверьте наличие проводимости между выводом 5 разъема и массой. Проводимость должна быть. Отсоедините шину питания свеч и проверьте сопротивление каждой свечи (рис. 787). Сопротивление свечи должно быть около 0,65 Ом (для двигателя LD23). Неисправные свечи замените.

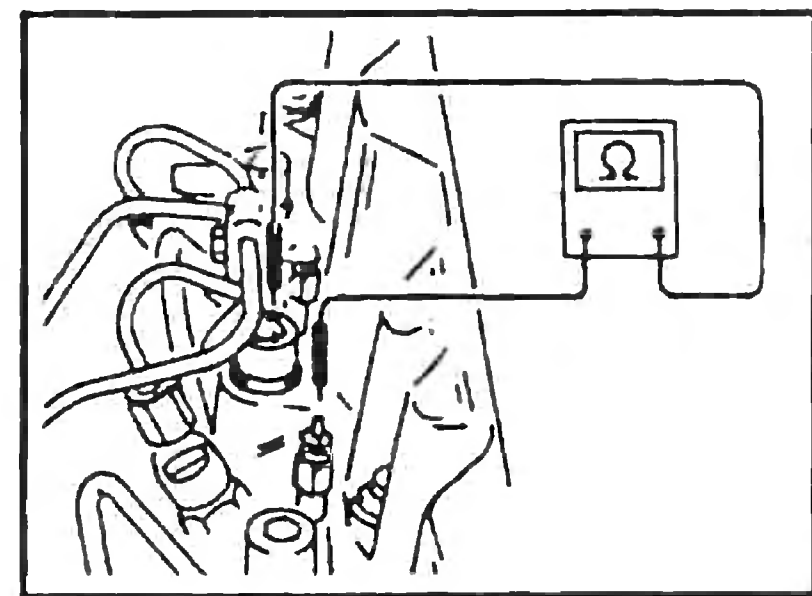


Рис. 787.

После проверки надежно подсоедините шину питания (рис. 788).

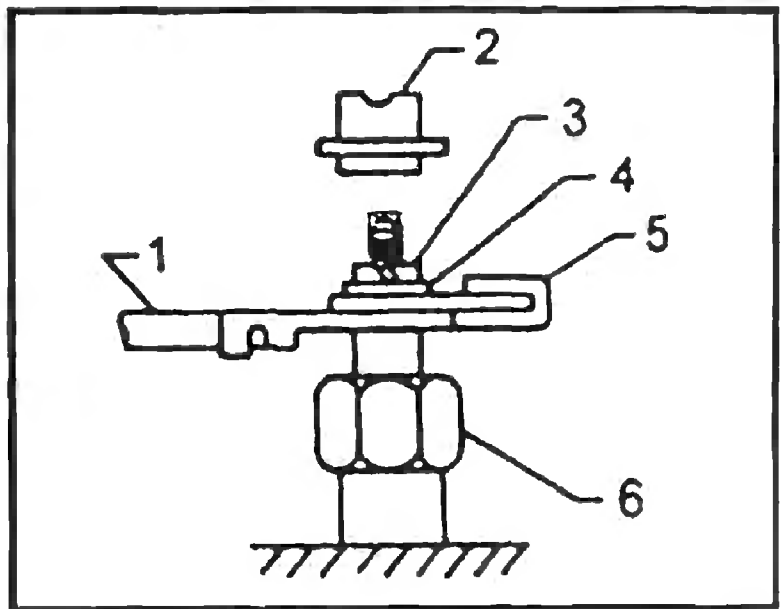


Рис. 788.

Проверьте датчик температуры (рис. 789) охлаждающей жидкости измерением его сопротивления при разных температурах.

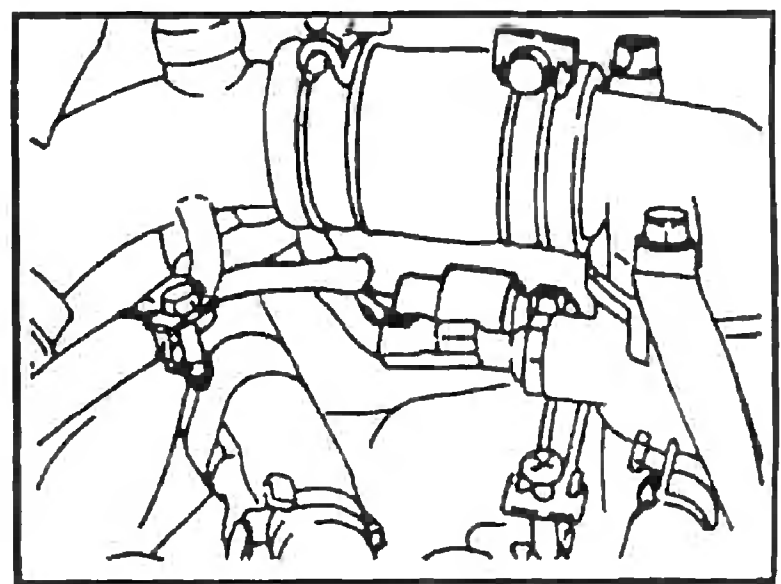


Рис. 789.

Для двигателя LD23 должна соблюдаться следующая закономерность:

T, C	-15	0	10	40
P, Ком	11,5	5,6	3,7	1,2

Для проверки резистора измерьте сопротивление между его выводами (рис. 790). Сопротивление должно быть в диапазоне 26,6-31,4 Ком.

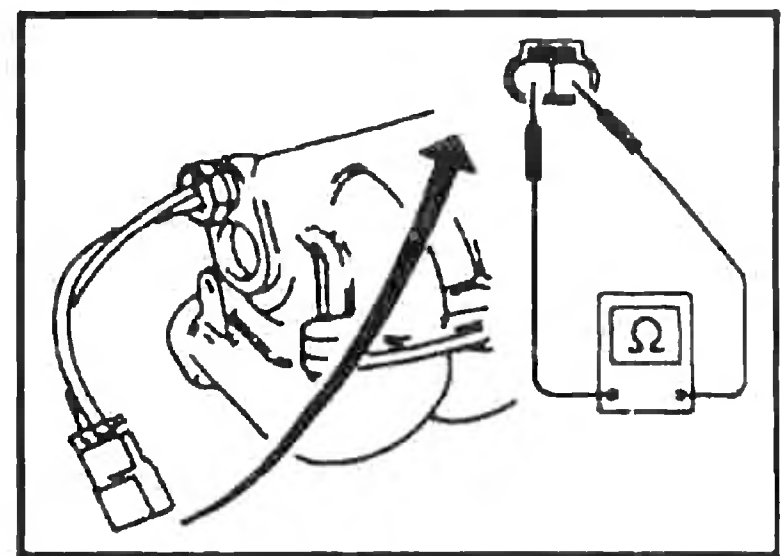


Рис. 790.

ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

К сожалению, в конструкции японских автомобилей не предусмотрена установка амперметра в цепь зарядки, что позволило бы постоянно контролировать систему. Для локализации неисправности рекомендуется включить в цепь заряда амперметр и по его показаниям оценить состояние системы. Возможны следующие варианты: