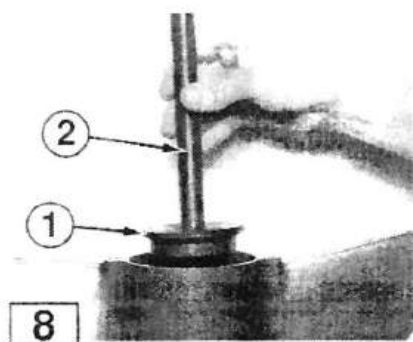


## РАЗДЕЛ 7 ЭЛЕКТРИКА

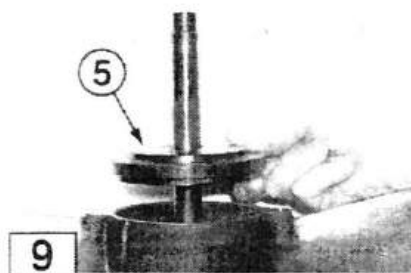
### Содержание

Основные положения.....	194
Спецификации сервис .....	195
Стандарты при обслуживании электрической системы .....	199
Поиск неисправностей .....	202
Принцип действия.....	204
Обслуживание и хранение аккумулятора .....	209
Система зажигания .....	212
Процедуры ремонта система зажигания .....	233
Электростартер .....	252
Генератор .....	268

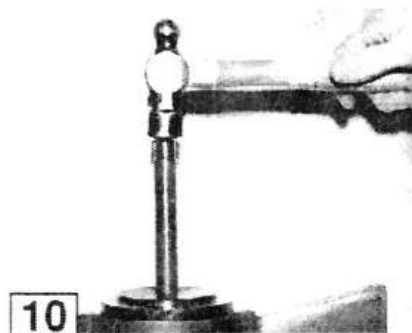
## РАЗДЕЛ 6 - Редуктор



T1448

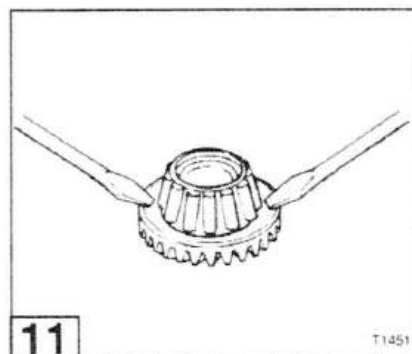


T1449



T1450

5. Рис. 8. Вставьте шток (2) в редуктор так, чтобы пластина (1) села в обойму.
6. Рис. 9. Наденьте направляющую (5) на шток и вставьте ее в редуктор. Выступающая поверхность на пластине должна плотно опираться на внутреннюю поверхность редуктора.
7. Рис. 10. Запрессуйте обойму подшипника на место, осторожно ударяя молотком по концу штока.

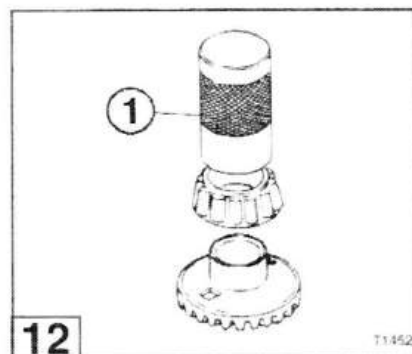


T1451

### Роликовый подшипник ведомой шестерни А

#### Снятие и установка

1. Рис. 11. Вставьте шлицевые (плоские) отвертки в выемки в шестерне и осторожно разделите подшипник и шестерню.
2. Рис. 12. Используйте специальную оправку (1) для запрессовки подшипника на шестерню.



T1452

Приспособление	Заводской номер	Модель двигателя
Set Tool, Bevel A Bearing (оправка)	3C8-72719-0	40
Set Tool, Bevel A Bearing (оправка)	346-72719-0	25/30

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Основные положения

Перед проведением любых работ с электрической системой, внимательно изучите Раздел 1 – Техника безопасности.

В процессе обслуживания используйте только специальный инструмент, указанный производителем.

Для предупреждения электрического удара:

- Не перемещайте тестер для свечей зажигания во время проведения теста.
- Не прикасайтесь к катушкам зажигания, возбуждения, освещения и пульсаторам во время работы или запуска двигателя.

Используйте тестер для свечей зажигания для предотвращения запуска двигателя во время проведения тестов системы зажигания.

Будьте внимательны при проведении тестов двигателя со снятым колпаком. Не носите свободной одежды и ювелирных изделий. Держите волосы, руки и одежду подальше от маховика и других движущихся частей двигателя.

После окончания ремонта, убедитесь, что все провода системы зажигания и электрической системы проложены по прежним маршрутам и хорошо закреплены на своих местах.

Заменяйте крепеж, когда он изнашивается и плохо выполняет свои функции. Для замены используйте только оригинальные детали.

Всегда проверяйте систему, предотвращающую запуск на включенной передаче перед возвращением мотора владельцу.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Спецификации Сервис

#### Моменты затяжки резьбовых соединений

Описание	Момент затяжки				Фиксатор резьбы
	Н-м Кг-м				
	Модель				
	2.5/3.5	5/8/9.8	9.9/15/18	25/30/40	
Свеча зажигания	25-29	25-29	25-29	25-29	-
	2.6-3.0	2.6-3.0	2.6-3.0	2.6-3.0	
Гайка маховика	39-44	49-59	69-88	118-137	-
	4	5-6	7-9	12-14	

Стандартные моменты затяжки соединений указаны в Разделе 2.

#### НА ЗАМЕТКУ

*Определите направление резьбы гайки маховика. Большинство двигателей имеют правую резьбу, но некоторые могут иметь левую (9.9 15 18 и 35 30 40).*

#### Специальные инструменты и оборудование.

Не требуется.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Оборудование

Аналоговый мультиметр, Analog Multimeter, Electronic Specialties® Model M-530 or equivalent

Цифровой мультиметр, Digital Multimeter, Electronic Specialties® Model KD-3200 or equivalent

Тестер для проверки искры, Spark Gap Tester, Stevens® S-13C, S-48, or equivalent

Цифровой тахометр, Digital Pulse Tachometer, 10-6000 RPM, Electronic Specialties® Model 321 or equivalent

Тестер для аккумулятора, Variable Load High Rate Discharge Tester, Electronic Specialties® Model 700 or equivalent

Ареометр, Hydrometer

Фен, Heat Gun

Динамометрический ключ, Torque Wrench, 0-17N-m/0-1.7kg-m

### Расходные материалы

Смазка диэлектрик, Dielectric Lubricant, Permatex® Dielectric Tune-Up Grease

Спрей для аккумуляторов защитный, Battery Spray Protector, Permatex® Battery Protector and Sealer

Низкотемпературная литиевая смазка, Low Temperature Lithium Grease

Оригинальная консистентная смазка или аналогичная, Genuine Grease or Equivalent Friction Surface Marine Grease

Фиксатор резьбовых соединений, Threadlocker, Loctite® 243

Изопропиловый спирт, Isopropyl Alcohol

Растворитель – очиститель, Cleaning Solvent

Палочки расплавляемые, Thermomelt Stik, 125°F[52°C] and 163°F[73°C]

Термоусадочные изоляционные трубки различных диаметров, Electrical Shrink Fit Tubing, various diameters

### Электрическая система

#### НА ЗАМЕТКУ

*При тестировании электрической системы двигателя используйте схемы подключений для соответствующего мотора.*

#### Тип системы зажигания

Конденсаторная с маховиковым магнето – модели

2.5/3.5/5/8/9.8/9.9/15/18/25/30/40

Моменты зажигания (максимальные обороты – обороты XX)

	градусы
2.5/3.5	ДО ВМТ 20°
5	ДО ВМТ 30° - ДО ВМТ 5°
8	ДО ВМТ 22° - ПОСЛЕ ВМТ 1.5°
9.8	ДО ВМТ 26° - ДО ВМТ 2.5°
9.9D	ДО ВМТ 22° - ПОСЛЕ ВМТ 3°
9.9D <sub>2</sub>	ДО ВМТ 20° - ПОСЛЕ ВМТ 3°
15D	ДО ВМТ 22° - ПОСЛЕ ВМТ 3°
15D <sub>2</sub>	ДО ВМТ 25° - ПОСЛЕ ВМТ 3°
18E	ДО ВМТ 25° - ПОСЛЕ ВМТ 3°
18E <sub>2</sub>	ДО ВМТ 25° - ПОСЛЕ ВМТ 3°
25C <sub>2</sub>	ДО ВМТ 20° - ПОСЛЕ ВМТ 2°
25C <sub>3</sub>	ДО ВМТ 25° - ПОСЛЕ ВМТ 4°
30A <sub>3</sub>	ДО ВМТ 25° - ПОСЛЕ ВМТ 2°
30A <sub>4</sub>	ДО ВМТ 25° - ПОСЛЕ ВМТ 4°
40	ДО ВМТ 25° - ПОСЛЕ ВМТ 2°

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Применяемые свечи зажигания

С резистором 2.5/3.5 : NGK BPR6HS-10 или Champion RL87YC10

С резистором 5/8/9.8 : NGK BPR7HS-10 или Champion RL82YC10

С резистором 9.9/15/18/25/30/40 : NGK BPR7HS-10 или Champion RL82C10

### Зазор между электродами

2.5/3.5/5,8,9.8,9.9,15,18,25,30,40C : 0.9-1.0 мм

### Аккумулятор

2.5,3.5.....	Нет
5.....	Нет (Опция 12V30-35 Ач, рекомендуется)
8,9.8,9.9,15,18,25,30.....	Нет (Опция 12V40 Ач, рекомендуется)
40.....	Нет (Опция 12V70 Ач, рекомендуется)

### Плавкий предохранитель

2.5,3.5.....	Нет
5.....	Нет (опция, вместе с аккумулятором-10А)
8,9.8,9.9,15,18,25,30,40.....	Нет (опция, вместе с аккумулятором-15А)

### Генератор

2.5,3.5.....	Нет
5.....	Нет (Опция-12В-60Вт)
8,9.8.....	Нет (Опция-12В-80Вт)
9.9,15,18,25,30,40.....	12В-80Вт

### Ток, выдаваемый генератором (при 1500 об.мин)

Нет

### Ток, выдаваемый генератором (при 5500 об.мин)

5(Опция).....	4А
8,9.8,9.9,15,18,25,30,40.....	5А

### Количество импульсов выдаваемых на тахометр

2.5,3.5.....	Нет
5.....	2
8,9.8,9.9,15,18,25,30,40.....	4

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Сопротивление катушки генератора

5	0.2-0.38Ω
8/9.8	0.3Ω
9.9/15/18	0.24-0.36Ω
20/30	0.24-0.36Ω
40	0.22-0.38Ω

### Сопротивление катушки зажигания

#### Первичная обмотка

2.5/3.5	0.18-0.24 Ω
5	0.26-0.38 Ω
9.9/15/18/25/30/40	0.2-0.3 Ω

#### Вторичная обмотка

2.5/3.5	2.7-3.7 KΩ
5	3.0-4.4 KΩ
8/9.8	2.1-3.1 KΩ
9.9/15/18	4.1-6.1 KΩ
25/30/40	4.1-6.1 KΩ

### Напряжение на выходе из коммутатора при прокрутке стартером.

3.5B/5B/5BS/9.9/15/18/25/30/40 C: 198-220 DVA

8/9.8, 9.9/15/18: 198-220 DVA

### Напряжение на выходе катушки возбуждения при прокрутке стартером.

3.5B/5B/5BS/9.9/15/18/25/30/40C: 135-150 DVA

### Напряжение на выходе катушки – пульсатора при прокрутке стартером.

3.5B/5B/5BS/9.9/15/18/25/30/40C: 4.75-5.0 DVA

### Сопротивление катушки.

Катушка	Ω	2.5/3.5	5	8/9.8	9.9D/15D/18E	9.9D2/15D2/18E2	25C2/30A3	25C3/30A4	40
Катушка возбуждения	Ω	280-420	93-140	224-336	168-252	130-195	200-300	130-195	200-300
Катушка пульсатор	Ω	N/A	80-117	N/A	30-46	N/A	30-46	N/A	30-46
Катушка генератора W-Y	Ω	N/A	N/A	0.24-0.36	0.24-0.36	0.6-1.0	0.24-0.36	0.6-0.9	0.24-0.3

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

## Стандарты при обслуживании электрической системы

## Электрические соединения

Когда вы снимаете компоненты электрической системы для производства диагностики и тестирования, вы должны отключать электрические соединения во многих случаях.

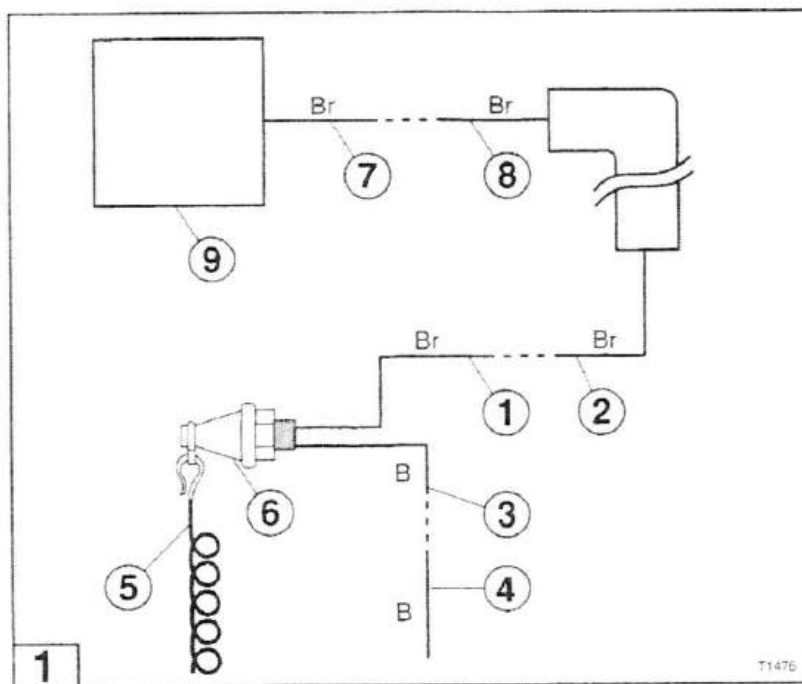
Далее вы узнаете, как распознавать электрические соединения на электрических схемах и узнаете, как их отключать и подключать.

### Схемы электрических соединений.

На большинстве схем в этом разделе, внешний вид электрических разъемов не показывается для упрощения понимания процедуры проверки.

Рис. 1. Типичная электрическая схема отображает несколько соединений. Позиции (1), (2), (3), (4), (7) и (8) это клеммы, которые находятся внутри электрических разъемов. Пунктирная линия между двумя клеммами (например, между (7) и (8)) означает, что это части одного и того же разъема, но он был разъединен для проведения тестирования.

Обратите внимание, что клемма с проводом (7) подключена напрямую к модулю зажигания (9) (иными словами, нет больше никаких соединений между клеммой и модулем зажигания). Когда вы отключаете разъем для проведения теста, очень важно, что бы вы отключили именно **ПЕРВЫЙ РАЗЪЕМ**. Клеммы (1), (3) и (7) являются примером, как выглядит первый разъем на схеме.





## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

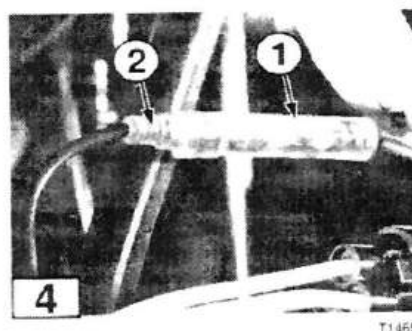
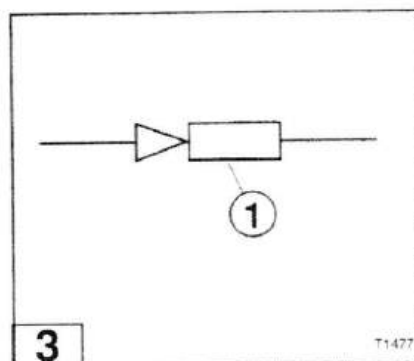
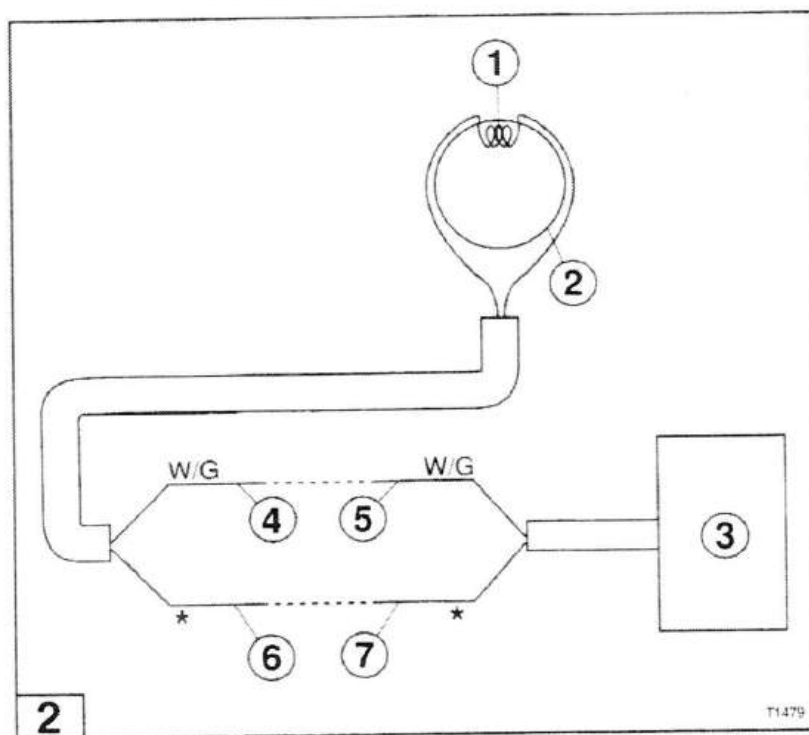


Рис. 2. В случае тестирования компонентов расположенных на пластине (диске) для крепления катушек (под маховиком). Для удобства обслуживания разъемы расположены достаточно далеко на кабеле (далеко от пластины крепления катушек) и обычно помещены в короб.

### Разъемы.

#### НА ЗАМЕТКУ

Разъемы (1) на схеме показаны так, как вы это можете видеть на рис. 3.

### Отключение разъемов

1. Осмотрите разъем, и определите, какая клемма съемная, а какая нет. Обычно на схемах съемная клемма показана треугольником, а не съемная прямоугольником.
2. Рис. 4. Удерживая пальцами не съемную часть разъема (1) осторожно потяните за съемную разъем (2), прямо в противоположную сторону, что бы не перекрутить и не погнуть разъем.

#### НА ЗАМЕТКУ

Никогда не выкручивайте и не изгибайте разъемы во избежание их поломки. Всегда тяните их прямо в противоположную сторону.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Обозначения цветов соединительных проводов на схемах.

Все провода имеют свой, индивидуальный цвет изоляции для того, что бы вы могли найти их в процессе поиска неисправностей или ремонта. Все обозначения цветов проводов в этой инструкции проводятся заглавными буквами.

Некоторые провода имеют два цвета, один основной второй вспомогательный (в виде полосы) идущей вдоль всего провода. Эти провода обозначаются следующим образом.

A/B

Где А – это основной цвет.

В – это цвет полосы.

Например:

BLACK/WHITE - (ЧЕРНЫЙ/БЕЛЫЙ)

У этого провода черный основной цвет и белый цвет полосы.

### Электрические схемы

Все электрические схемы, приведенные в этой инструкции, упрощены для облегчения их понимания. Они представляют типичные конфигурации и могут не отражать все электрические соединения, которые есть в вашем двигателе. Полные электрические схемы предоставляются производителям в специальных каталогах.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Поиск неисправностей

В этом разделе приведены типичные неисправности, которые имеют отношение к электрической системе. Так же показаны неисправности электрической системы, которые могут создавать проблемы и как они могут быть выявлены наиболее эффективно. Перед тем, как начать поиск неисправностей в электрической системе, произведите следующие операции:

- Проверьте уровень электролита в аккумуляторе и его плотность. Зарядите или замените аккумулятор, если это необходимо. См. главу Обслуживание и хранение аккумулятора в этом разделе.
- Проверьте следующие разъемы и убедитесь, что они надежно удерживаются, и на них нет коррозии :
  - Провода идущие к аккумулятору.
  - Провода реле стартера.
  - Провода электромотора стартера.
  - Высоковольтные провода.
  - Цепи системы зажигания.
  - Цепи выключения зажигания.
  - Цепи зарядки аккумулятора.
- Убедитесь, что рычаг переключения передач или дистанционное управление перемещается свободно.
- Присоедините аварийную чеку к кнопке аварийной остановки, см. Раздел 2.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Система зажигания

Неисправность	Стартер вращается, но двигатель не запускается	Не запускается, но чихает и стреляет	Запускается, но сразу глохнет	Провалы на больших или малых оборотах	Плохая приемистость, не развивает полные обороты	Двигатель не выключается
<b>Возможные причины</b>						
Поломка в цепи выключателя – см. Тест 2 проверка выключателя зажигания, в этом разделе.						•
Поломка в системе зажигания см. Тестирование системы зажигания, в этом разделе.		•		•	•	•
Неисправность свечей зажигания. См. Раздел 2.	•		•	•	•	
Неправильно отрегулирован угол опережения зажигания или синхронизация с карбюратором, в этом разделе		•	•	•	•	

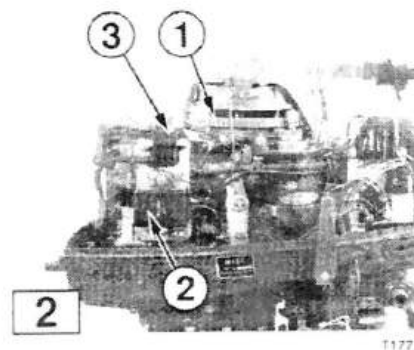
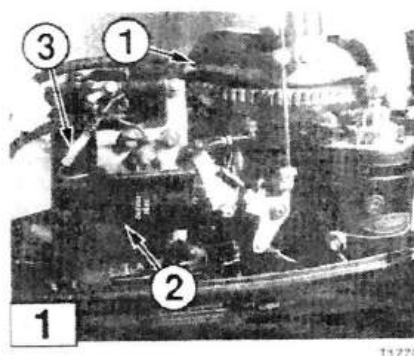
### Электростартер

Неисправность	Электростартер не работает
<b>Возможные причины</b>	
Сгорел предохранитель	•
Неисправность в замке зажигания	•
Не включена нейтраль или неисправность в датчике нейтрали	•
Неисправен аккумулятор, провода реле стартера или провода электромотора стартера	•
Неисправно реле стартера	•
Неисправен электромотор стартера – Неисправны щетки – Повреждена шестерня.	•

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Система зарядки

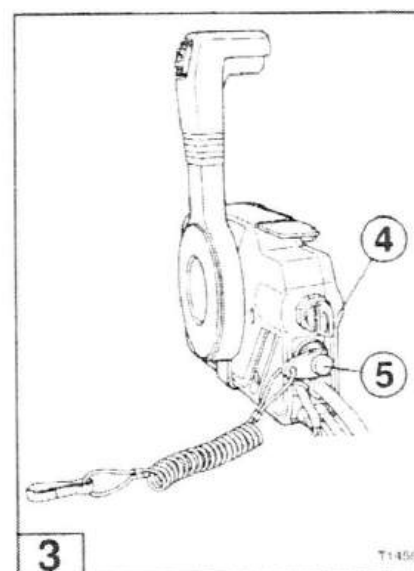
Неисправность	Аккумулятор не заряжается или перезаряжается
<b>Возможные причины</b>	
Сгорел предохранитель	•
Замкнута или неисправна катушка генератора	•
Неисправен реле – регулятор	•
Неисправность в цепи зарядки аккумулятора	•



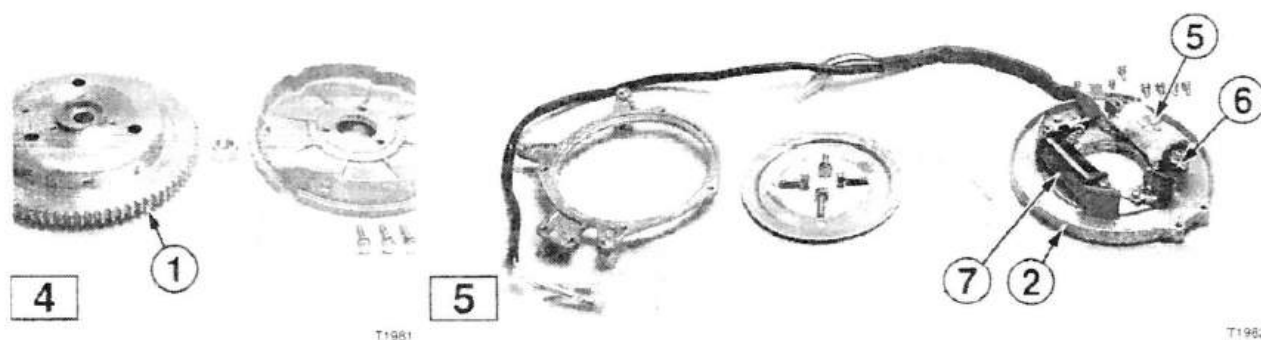
### Принцип действия

#### Система зажигания

Рис. 1-3. Система зажигания состоит из магнето (1), Модуля зажигания (CD – Capacitive Discharge unit) (2), катушки зажигания (3), Замка зажигания с ключом (4) и кнопки аварийной остановки (5). Назначение системы, выдавать искру в каждый цилиндр в определенный момент времени.



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



### Магнето

Рис. 4-7. Типичная электрическая система состоит из маховика (1), Пластины – катушкодержателя (2), модуля зажигания (CD) (3) и катушки зажигания (4). Одно и двух цилиндровые двигатели состоят из семи основных электрических систем. В нижеследующей таблице показаны сходства и различия этих систем на разных двигателях.

	2.5A 3.5A	2.5A(2) 3.5A(2) 3.5B(2)	5	8 9.8	9.9 15 18	25 30	40
Маховиковое магнето	•	•	•	•	•	•	
Модуль зажигания			•	•	•	•	•
Конденсатор	•	•					
Прерыватель	•						
Пластина – катушкодержатель	•			•	•	•	•
Катушка возбуждения	•	•	•	•	•	•	•
Катушка зажигания	•	•	•	•	•	•	•
Катушка – пульсатор		•	•	•	•	•	•
Катушка генератора освещения			Opt	Opt	•	•	•

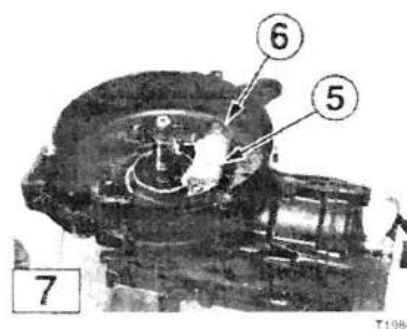
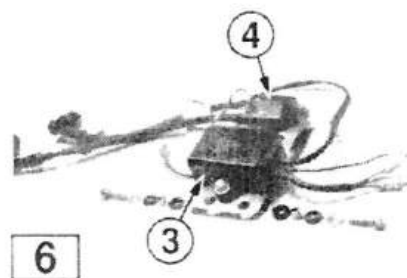
### \*НА ЗАМЕТКУ

Катушка – пульсатор не устанавливается на моторы 3.5B и 8 9.8 л.с., а так же на 9.9D2 15D2 18E2 и 25C3 304. В двигателе 3.5B, диод пропускает положительное напряжение, каждый раз, когда маховик проходит мимо катушки возбуждения. В двигателях 8 9.8 за это отвечает тиристор. Такая конструкция зажигания позволяет выдавать искру сразу в оба цилиндра, но зажигание смеси произойдет только в цилиндре находящемся в ВМТ в цикле сжатия.

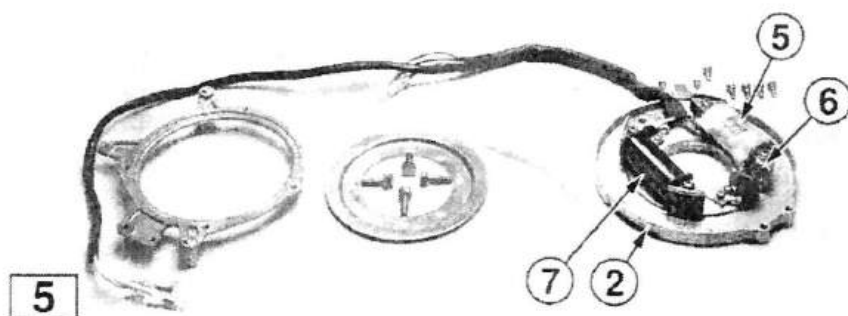
В таблице показано, что двигатели 2.5/3.5 без модуля зажигания (CD) имеют другие компоненты в своей конструкции, тогда, как остальные двигатели имеют, в общем, схожую конструкцию. Основные компоненты конструкции описаны далее:

Рис. 4. Маховик.

Внутри маховика (1) установлены мощные ферритовые магниты. Маховик точно устанавливается на коленвал с помощью шпонки и закрепляется гайкой.



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



**Рис. 5. Рис. 7. Пластина – катушкодержатель.**

Пластина – катушкодержатель (2) в одно и двухцилиндровых двигателях, обычно состоит из катушки возбуждения (5) и катушки пульсатора (6). У двигателей 9.9/15/18/, 25/30 и 40 л.с. так же устанавливается катушка генератора (освещения) (7). Катушка генератора, так же может быть установлена, как опция на двигателях 5 и 8/9.8 л.с.

**Рис. 5. Рис. 7. Катушка возбуждения.**

Катушка возбуждения (5) состоит из обмотки, которая намотана вокруг сердечника набранного из металлических пластин. Как только, маховик раскручивается до минимальных оборотов, силовые линии магнитного поля от магнитов в маховике проходят через обмотку катушки возбуждения. При этом на выходе обмоток появляется напряжение 150 DVA (пиковое напряжение), а минимум должно быть 130 DVA (пиковое напряжение), при запуске (прокрутке) двигателя стартером. Катушка возбуждения дает энергию для работы модуля зажигания (CD Unit).

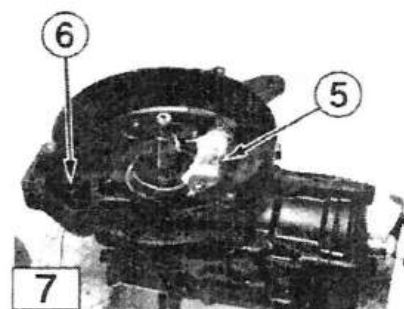
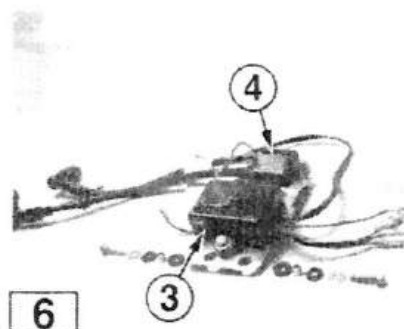
**Рис. 5. Рис. 7. Катушка пульсатор.**

Катушка – пульсатор (6) состоит из металлического сердечника с определенным количеством витков обмотки. В маховик оборудован специальным металлическим кулачком, отлитым, как заодно с маховиком, этот кулачек так же называется прерыватель. Когда прерыватель проходит мимо катушки пульсатора, магнитные линии от магнитов прерываются. При прокрутке двигателя стартером, на катушке должен появляться импульс напряжением от 4.75 до 5.00 DVA (пиковое напряжение). Допустимым считается напряжение до 3 DVA.

Напряжение с катушки – пульсатора используется для управления тиристором (SCR) находящимся внутри модуля зажигания. Когда модуль зажигания получает импульс от катушки – пульсатора, он выдает на выход приблизительно 220 DVA, которые уходят на первичную обмотку катушки зажигания.

**Рис. 5. Катушка генератора/освещения.**

Двигатели (9.9 – 40 л.с.) поставляются с катушкой генератора/освещения (7) установленной на заводе, которая может быть использована для освещения и/или для зарядки аккумулятора, если судно оборудовано этими опциями. Катушку генератора/освещения так же можно установить и на двигателях 5 и 8/9.8 л.с.



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### **Рис. 6. Модуль зажигания.**

Модуль зажигания состоит из печатной платы (PCB) помещенной в черный пластиковый корпус для защиты от воды и вибраций. Основные компоненты, включая диод, используют постоянное стабилизированное напряжение, вырабатываемое катушкой возбуждения, конденсатор, накапливающий заряд от катушки возбуждения, тиристор, который служит, как прерыватель и стабилитрон, используемый для управления тиристором. Остальные компоненты, как сопротивления и тиристоры устанавливаются в зависимости от модели двигателя.

### **Рис. 6. Катушка зажигания**

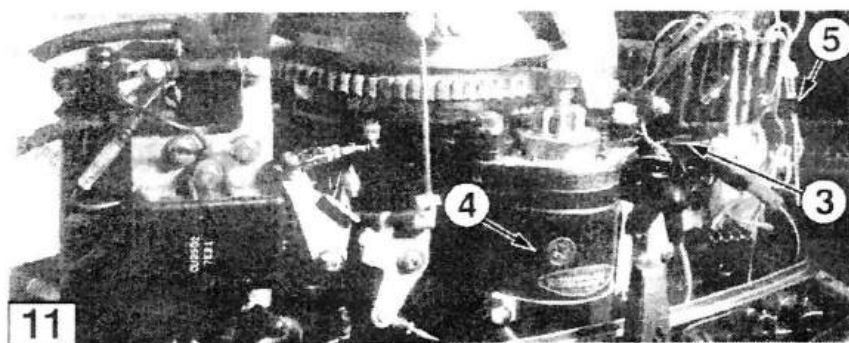
Каждая катушка зажигания (4) имеет две обмотки, намотанные вокруг ферритового сердечника. Катушки имеют клеммы первичной и вторичной обмоток и пластину земли (корпуса). Используя взаимную индукцию, катушка зажигания преобразует входное напряжение первичной обмотки поступающего от модуля зажигания и повышает его до 40000 Вольт для того, что бы пробить искровой зазор в свече зажигания. Катушка зажигания обычно находится рядом с модулем зажигания и закреплена на одном кронштейне, исключением являются двигатели 8/9.8 л.с. где катушка и модуль зажигания является одним целым.

### **Замок зажигания и аварийный выключатель зажигания**

Аварийный выключатель подключен к модулю зажигания посредством проводки двигателя. Когда аварийная чека не вставлена в аварийный выключатель, вход в модуль зажигания переключен на массу (землю). Это деактивирует модуль зажигания и двигатель выключается. Если двигатель оборудован дистанционным управлением, нажатие на кнопку аварийной остановки, так же замыкает вход модуля зажигания на массу.

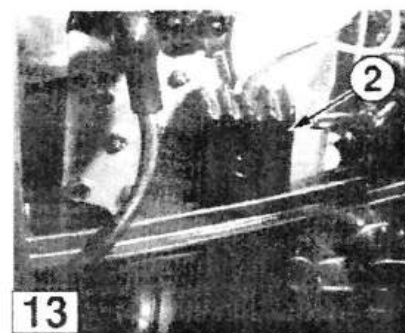
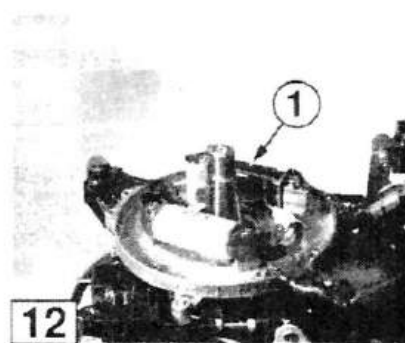


## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



**Система запуска двигателя – Электростартер**  
(8/9.8/9.9/15/18/25/30/40)

Рис. 11. Система запуска двигателя состоит из аккумулятора, замка зажигания, датчика нейтрали, реле стартера (3), электромотора стартера (4) и плавкого предохранителя 15А (5). Когда замок зажигания находится в позиции СТАРТ, а контакты датчика нейтрали замкнуты, напряжение подается на реле стартера. Реле подключает положительный полюс аккумулятора к обмоткам электромотора стартера. Цепь замыкается через стартер на массу. Плавкий предохранитель предохраняет цепи соленоида в реле стартера от перегрузки или короткого замыкания.



### **Система зарядки**

Рис. 12, 13. Система зарядки состоит из катушки генератора (1), реле регулятора и выпрямителя (2), 10 или 15 Амперного предохранителя и аккумулятора. Когда маховик вращается со скоростью 1500 об.мин. или выше, катушки генератора начинают выдавать переменное напряжение на выпрямитель/реле-регулятор. Выпрямитель преобразовывает переменное напряжение в постоянное.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Хранение и обслуживание аккумулятора

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аккумулятор может выделять взрывоопасную смесь водорода и кислорода. Держите аккумулятор подальше от открытых источников огня.

#### ВНИМАНИЕ

Электролит, залитый в аккумулятор ядовитый раствор кислоты. При работе с аккумулятором всегда:

Носите защитные перчатки и очки при работе с электролитом.

Если пролили электролит, немедленно вытрите его.

Если электролит попал на кожу, немедленно вымойте это место чистой водой.

Если электролит попал в глаза, промойте глаза в течении 10-15 минут чистой проточной водой и обратитесь за медицинской помощью.

Если электролит попал в желудок, не вызывайте рвоту. Выпейте большое количество магнезия гидрооксида, сырых взбитых яиц или растительного масла. Немедленно обратитесь за медицинской помощью.

### Общие процедуры

#### Проверка и очистка

1. Проверьте корпус аккумулятора на наличие повреждений.
2. Проверьте зажимы на проводах.
3. Проверьте провода.
4. Проверьте уровень электролита.
5. Проверьте, как аккумулятор установлен и закреплен.

#### Очистка

1. Отключите и снимите аккумулятор.
2. Очистите аккумулятор, клеммы, зажимы на проводах, крепление и отсек аккумулятора раствором пищевой соды в воде (1 часть соды на 4 части воды)
3. Ополосните чистой пресной водой и дайте просохнуть.
4. Установите на место аккумулятор
5. Нанесите защитный спрей на провода и зажимы.
6. Присоедините провода и затяните их по спецификации.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Проверка.

1. Проверьте уровень электролита.
2. Проверьте плотность электролита, с помощью ареометра.
3. Запишите температуру окружающего воздуха или электролита.
4. Вычислите приведенную плотность по следующей формуле:

$$\text{Приведенная плотность} = \text{ИП} + (\text{температура} - 20) \times 0.0007$$

Где ИП = Измеренная плотность.

Температура – температура в градусах Цельсия.

5. Если приведенная плотность меньше чем 1.260 или различия в плотности между банками более 0.030, проведите тест аккумулятора подзарядкой.

### Тест остаточной емкости аккумулятора

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем, как поставить аккумулятор на зарядку, снимите все заливные крышки банок аккумулятора.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аккумулятор должен быть снят с лодки перед подзарядкой.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Когда отключаете провода от аккумулятора ВСЕГДА снимайте первым отрицательный ( - ) провод.

1. Проверьте уровень электролита.
2. Проверьте плотность
3. Вычислите уровень разряда аккумулятора.
4. Вычислите ток заряда.
5. Вычислите время, требуемое для заряда аккумулятора.
6. Зарядите аккумулятор.
7. Если температура электролита превысит 45° С или у аккумулятора будет избыточное газовыделение (кипение) это может сократить ресурс аккумулятора.
8. Если напряжение аккумулятора сразу после начала зарядки повысится до 13 вольт, такой аккумулятор следует заменить.
9. Исправный аккумулятор сначала должен иметь напряжение 12 В и только через 30-60 минут после начала зарядки оно должно подняться до 12.5 – 13 Вольт.
10. Если в процессе зарядки не происходит газовыделения или оно крайне незначительное, такой аккумулятор следует заменить.
11. Когда аккумулятор полностью заряжен, напряжение на клеммах должно быть 15-16 Вольт, а плотность электролита 1.260.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Тест - разряд и измерение напряжения на клеммах

1. Проверьте уровень электролита и его плотность.
2. Подключите тестер для проведения разрядки к клеммам.
3. Произведите разрядку аккумулятора током 3 x Емкость аккумулятора в ампер часах в течении 15 секунд.
  - 5 л.с. (30-35 Ач) - ток разрядки 90 – 105 Ампер.
  - 8/9.8, 9.9/15/18, 25/30 (40 Ач) - ток разрядки 120 Ампер.
  - 40 (70 Ач) – ток разрядки 210 Ампер.
4. Измерьте напряжение на клеммах аккумулятора. Если оно 9.6 Вольт или больше, аккумулятор имеет хорошую остаточную емкость. Если ниже 9.6, аккумулятор следует заменить.

### Зарядка

(См. тест остаточной емкости аккумулятора в этом разделе)

Для получения более подробной информации, см. раздел 7 – Электрика Руководство по ремонту и эксплуатации трех и четырех цилиндровые модели.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Система зажигания.

#### ВНИМАНИЕ

Все тесты стартера должны проводиться, когда свечи зажигания установлены в двигатель и затянуты по спецификации. Если необходимо снять свечи, убедитесь, что тестер – разрядник находится в стороне от открытых свечных отверстий.

#### ВНИМАНИЕ

Для предотвращения удара разрядом электрического тока.

Не прикасайтесь к тестеру – разряднику в процессе проведения тестов.

Не прикасайтесь к катушкам зажигания, катушке возбуждения, катушкам генератора, пока двигатель прокручиваете стартером или на запущенном двигателе.

#### ВНИМАНИЕ

Будьте внимательны при работе с двигателем со снятым защитным колпаком. Не надевайте свободную одежду или ювелирные изделия. Не допускайте прикосновений к маховику, волос, рук, одежды.

#### ВНИМАНИЕ

После окончания ремонта, убедитесь, что все провода системы зажигания и электрической системы проложены по прежним маршрутам и хорошо закреплены на своих местах, а система, предотвращающая запуск на передаче работает.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Проверка работоспособности системы зажигания

Проверка системы зажигания разделена на два раздела. Первый раздел состоит из диаграммы. В диаграмме показана правильная последовательность поиска неисправностей для быстрого поиска возможных неисправностей, которые происходят при запуске и работе двигателя. Следуйте диаграмме в том порядке, в котором она изложена пока неисправность не будет устранена и система зажигания начнет работать с заданными параметрами.

В диаграмме есть ссылки на определенные тесты, которые должны быть выполнены для разрешения конкретной проблемы. Эти тесты описаны в деталях в разделе, который следует сразу за диаграммой.

Тесты, которые определяются, как Тест 1 - Тест 7, содержат определенные инструкции для проверки и обслуживания различных компонентов системы зажигания. Используйте этот раздел для проведения тестов в соответствии с заводскими рекомендациями.

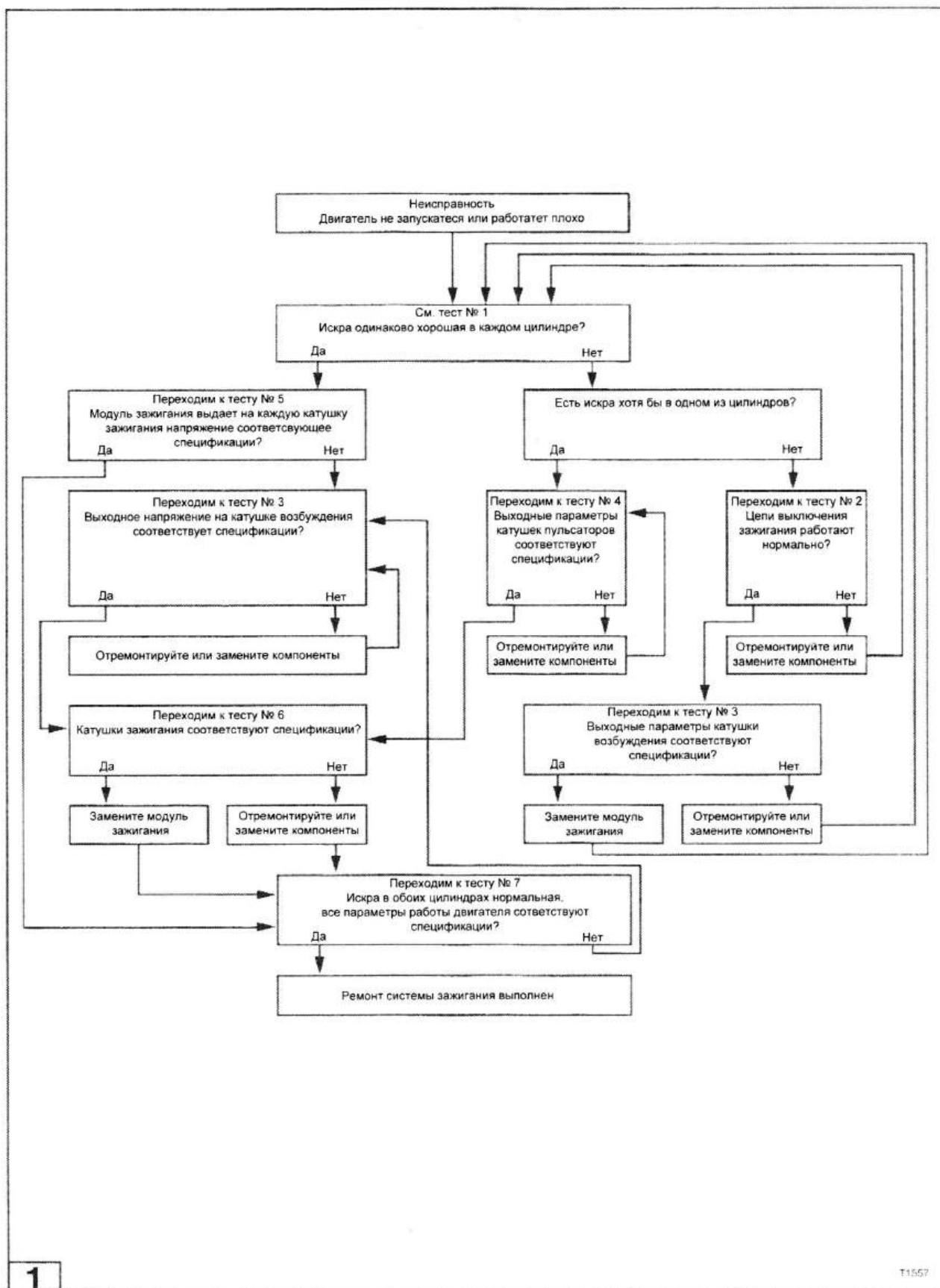
#### НА ЗАМЕТКУ

*После того, как вы произведете каждый конкретный тест, вернитесь назад к диаграмме для определения следующего шага. Вы должны следовать последовательности изложенной в диаграмме, пока система зажигания не начнет работать с заданными параметрами. Только так можно быть уверенным, что вы обнаружили и устранили все неисправности в системе зажигания.*

*Если у вас есть проблемы с остановкой двигателя, обратитесь сразу к тесту № 2 – Тест цепей выключения зажигания.*

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

Рис. 1. Поиск неисправностей в системе зажигания.



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Тест № 1 – Проверка искры

#### НА ЗАМЕТКУ

*Убедитесь, что все электрические соединения правильно подключены для проведения этого теста.*

*Проверьте на наличие контакта между корпусом мотора и магнето, модулем зажигания и катушками зажигания перед началом нижеизложенных процедур.*

1. Снимите высоковольтные провода со свечей зажигания и выкрутите свечи зажигания.
2. Рис. 2. Установите зазор в тестере (1) равным в (11 мм).
3. Подключите высоковольтные (2) провода тестера к катушке зажигания.
4. Закрепите тестер на блоке цилиндров таким образом, что бы он имел хороший контакт с массой.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

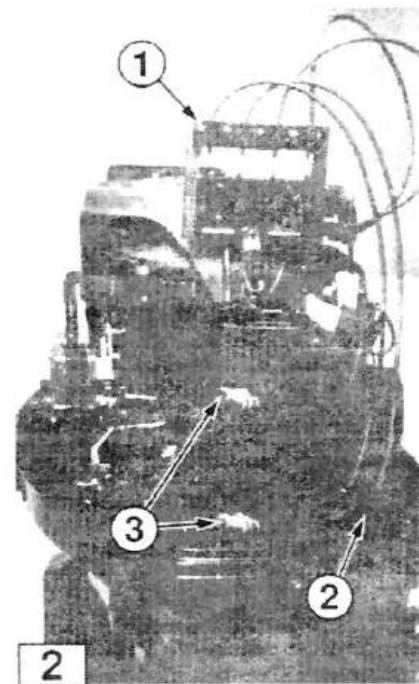
Для того, что бы избежать электрического удара не трогайте катушки зажигания или тестер во время проведения теста.

#### НА ЗАМЕТКУ

*Для предотвращения возможного пробоя искры на массу, расположите электроды тестера не менее чем в 51 мм от любых металлических предметов*

*Неиспользуемые (массовые) электроды тестера должны быть подключены на массу.*

5. Подключите аварийную чеку к кнопке аварийной остановки.
6. Прокрутите двигатель.  
Искра должна пробивать воздушный зазор между подключенными к катушке зажигания электродами поочередно то в одной паре электродов то в другой (за исключением случая двух искровых катушек), в этом случае искра должна одновременно появляться на двух электродах.
7. Подключите все провода, отключенные в процессе теста на свои места.
8. Вернитесь к диаграмме.



T1980A



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

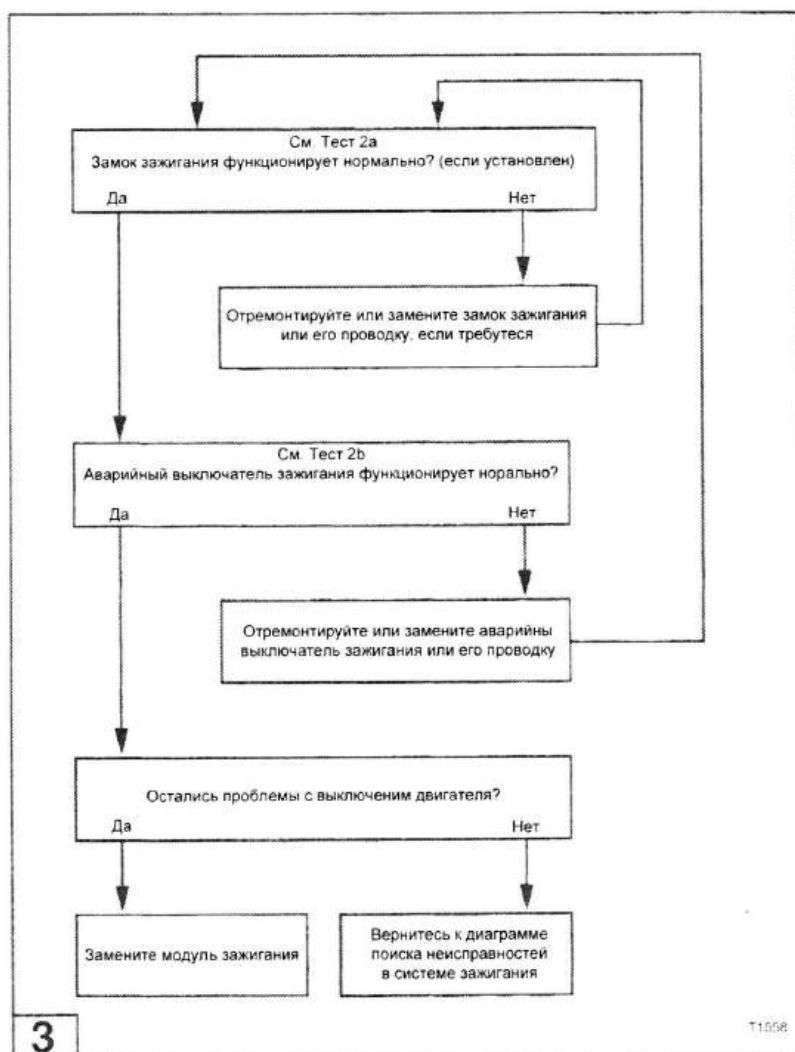
### Тест № 2 – Проверка цепей выключения зажигания

Неисправность в цепях выключения зажигания может стать причиной того, что двигатель не запускается или его нельзя заглушить.

Данная неисправность может произойти по причине неисправности нескольких компонентов. Используйте диаграмму для поиска и устранения неисправностей в компонентах выключения зажигания.

#### НА ЗАМЕТКУ

*Рис. 3. После того, как закончите проверку цепей выключения зажигания, вернитесь к диаграмме поиска неисправностей в системе зажигания.*



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Тест 2а – Проверка замка зажигания (если установлен)

Этот тест проводится, если вы не уверены, что замок зажигания и проводка функционирует нормально.

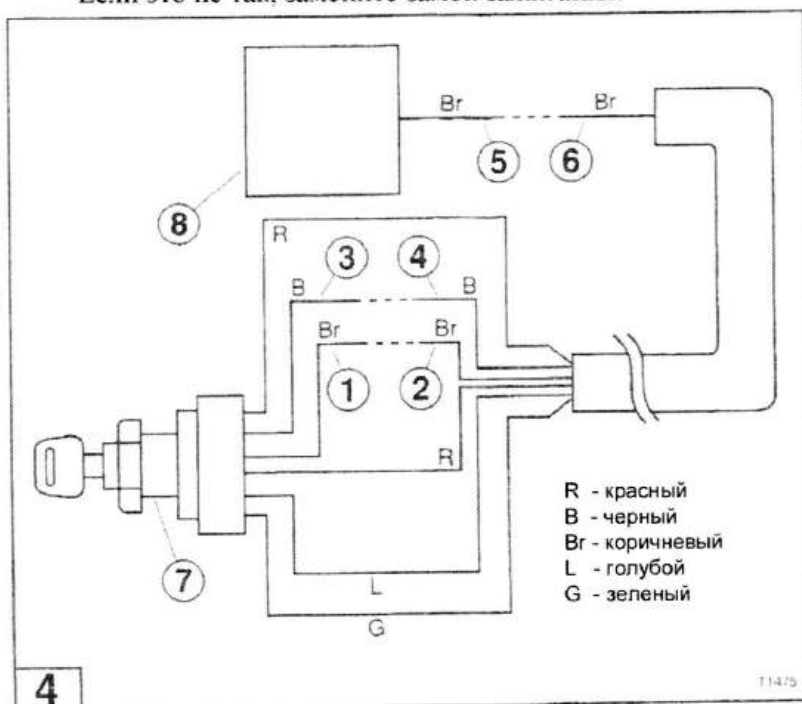
## НА ЗАМЕТКУ

Убедитесь, что все электрические соединения правильно подключены для проведения этого теста.

Проверьте на наличие контакта между корпусом мотора и магнето, модулем зажигания и катушками зажигания перед началом нижеизложенных процедур.

Все тесты на наличие контакта должны проводиться со снятой минусовой клеммой аккумулятора, иначе вы можете повредить прибор

1. Снимите минусовую клемму с аккумулятора.
2. Рис. 4. Отключите клеммы от замка зажигания (1), (2), (3) и (4).
3. Рис. 4. Установите аналоговый мультиметр на проверку цепей (прозвонку). Подключите один щуп прибора к клемме (1), а другой к клемме (3).
4. Рис. 4. Поверните ключ в положение OFF (Выключено), прибор должен показывать наличие замкнутой цепи. Если это не так, замените замок зажигания.
5. Поверните ключ в позицию ON (Включено), прибор не должен показывать на наличие замкнутой цепи. Если это не так, замените замок зажигания.



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

6. Рис. 4. Отключите клеммы (5) и (6) модуля зажигания (8).
7. Рис. 4. Подключите один щуп мультиметра к клемме (6), а другой к клемме (2) и проверьте наличие замкнутой цепи. Если цепь разорвана, замените проводку.
8. Рис. 4. Подключите один из щупов мультиметра к клемме (6), а другой на массу мотора. Если прибор показывает наличие замкнутой цепи, замените проводку.
9. Подключите все провода на место и вернитесь к тесту № 2 – проверка цепей выключения зажигания

### Тест 2b – Проверка цепей кнопке аварийной остановки

Этот тест проводится, когда вы не уверены, что кнопка аварийной остановки и ее проводка функционирует верно.

### НА ЗАМЕТКУ

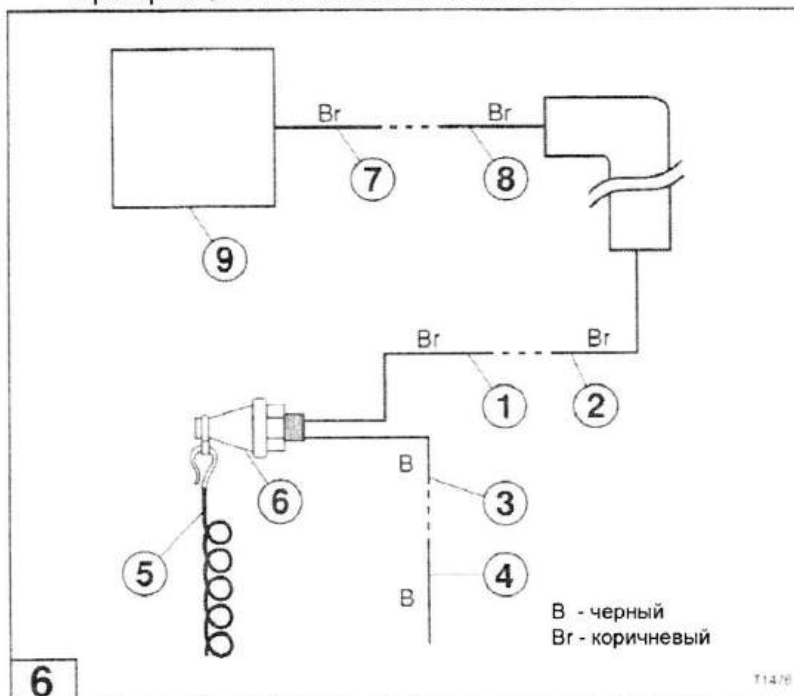
*Убедитесь, что все электрические соединения правильно подключены для проведения этого теста.*

*Проверьте на наличие контакта между корпусом мотора и магнето, модулем зажигания и катушками зажигания перед началом нижеизложенных процедур.*

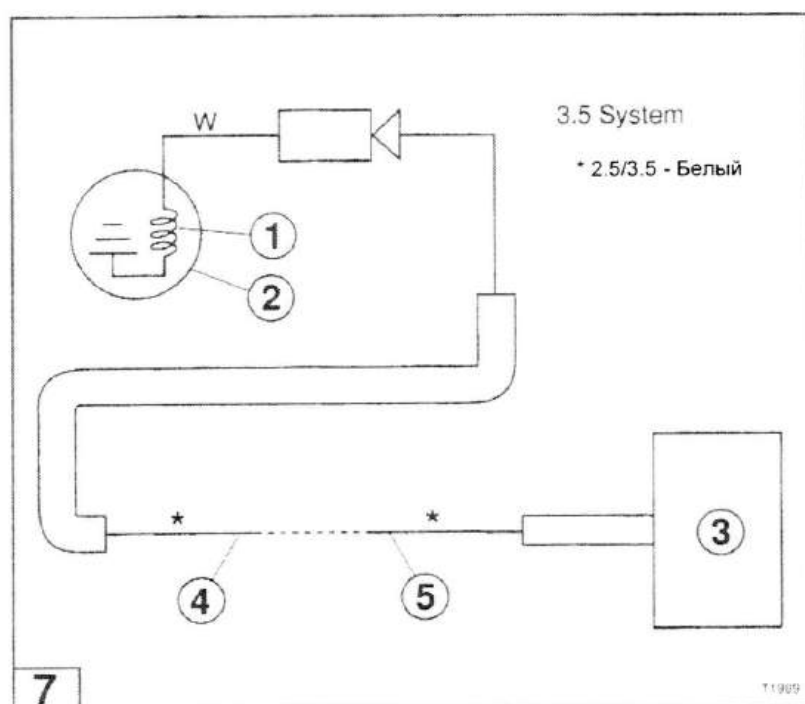
*Все тесты на наличие контакта должны проводиться со снятой минусовой клеммой аккумулятора, иначе вы можете повредить прибор*

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

1. Снимите минусовой провод с аккумулятора.
2. Рис. 6. Отключите клеммы (1), (2), (3) и (4) от кнопки аварийной остановки.
3. Рис. 6. Установите аналоговый мультиметр на прозвонку цепей. Подключите один щуп к клемме (1) а второй к клемме (2).
4. Рис. 6. Подсоедините аварийную чеку (5) к кнопке аварийной остановки (6), мультиметр не должен показывать наличие замкнутой цепи. Если это не так, то замените аварийный выключатель.
5. Рис. 6. Удалите чеку (5) из аварийного выключателя (6), прибор должен показывать наличие замкнутой цепи. Если это не так, замените аварийный выключатель.
6. Рис. 6. Отключите клеммы (7) и (8) модуля зажигания (9).
7. Подключите один щуп к клемме (8), а другой к клемме (2) и проверьте наличие замкнутой цепи. Если прибор не показывает наличие замкнутой цепи, замените проводку.
8. Подключите один щуп к клемме (8) а другой к массе. Если прибор показывает наличие замкнутой цепи, замените проводку.
9. Подключите все провода на место и вернитесь к тесту № 2 проверка цепей выключения зажигания



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



Тест № 3 - катушка возбуждения.

### НА ЗАМЕТКУ

Убедитесь, что все электрические соединения правильно подключены для проведения этого теста.

Проверьте на наличие контакта между корпусом мотора и магнето, модулем зажигания и катушками зажигания перед началом нижеизложенных процедур.

Обратитесь к нижеизложенным электрическим схемам для проведения тест катушки возбуждения. Катушка пультатор и катушка генератора для упрощения понимания на схемах не изображены.

Рис. 7. – Модели 2.5/3.5/3.5B

Рис. 8. – Модели 5/8/9.8

Рис. 9. – Модели 9.9/15/18/25/30/40

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

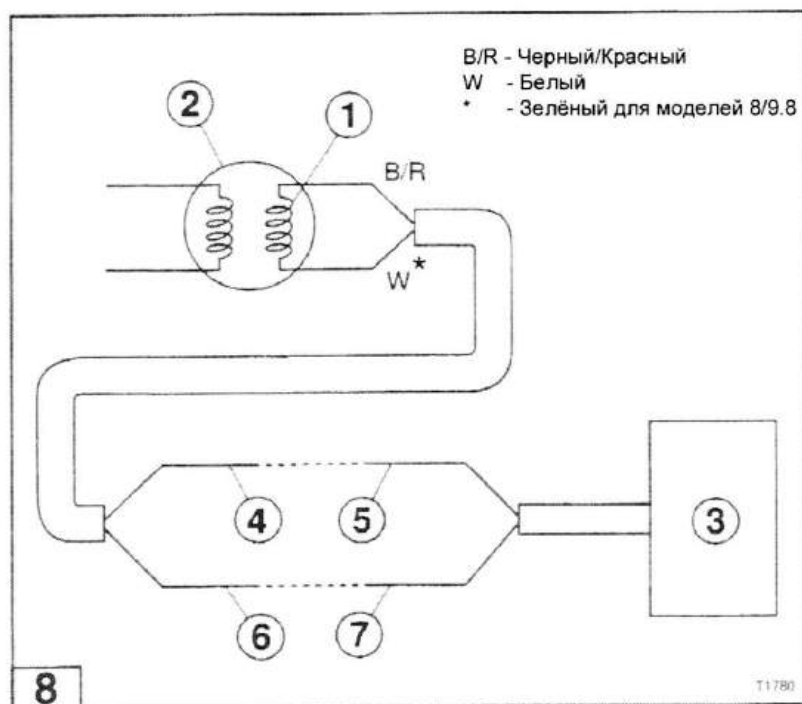


Рис. 7.8.9. Тест катушки возбуждения проводим тогда, когда необходимо определить напряжение, выдаваемое катушкой (1), расположенной на пластине – катушкодержателе (2) на вход модуля зажигания при прокрутке двигателя стартером.

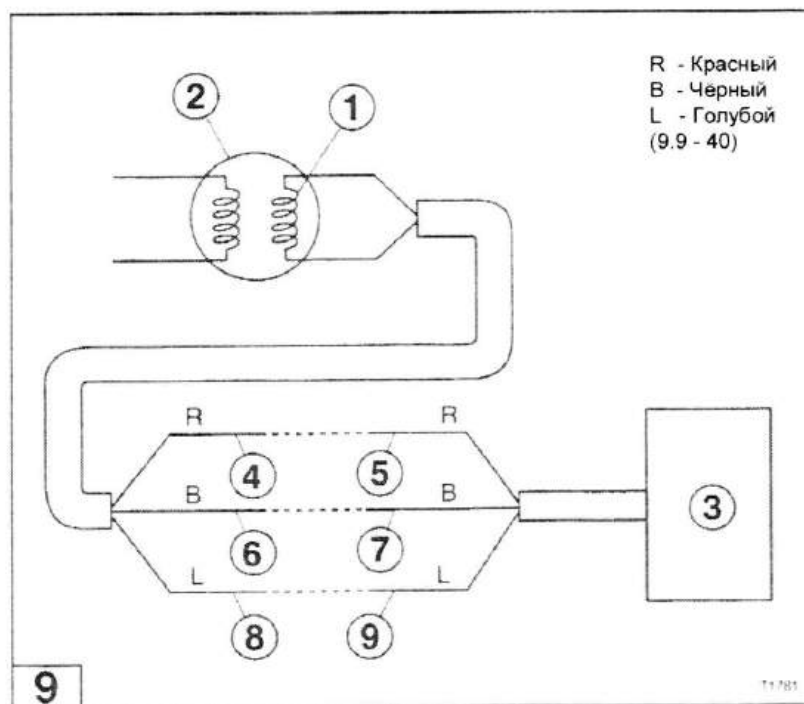
1. Отключите следующие клеммы.

Модели двигателей	Отключить клемму
2.5/3.5	4 и 5
5/8/9.8	4,5,6 и 7
9.9/15/18/25/30/40	4,5,6,7,8 и 9

2. Установите цифровой мультиметр на измерение сопротивлений и подключите щупы между следующими контактами для измерения сопротивления катушки возбуждения.

Модели двигателей	Подключить мультиметр к клеммам
2.5/3.5	4 и на массу
5/8/9.8	4 и 6
9.9/15/18/25/30/40	4 и 6

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



3. Прибор должен показывать следующие значения сопротивления:

Модели двигателей	Результаты
2.5/3.5	280-420 $\Omega \pm 25\%$
5	93-140 $\Omega \pm 25\%$
8/9.8	224-336 $\Omega \pm 25\%$
9.9D/15D/18E	168-252 $\Omega \pm 25\%$
9.9D <sub>2</sub> /15D <sub>2</sub> /18E <sub>2</sub>	130-195 $\Omega \pm 25\%$
25C <sub>2</sub> /30A <sub>3</sub>	200-300 $\Omega \pm 25\%$
25C <sub>3</sub> /30A <sub>4</sub>	130-195 $\Omega \pm 25\%$
40	200-300 $\Omega \pm 25\%$

4. Если результаты измерений не укладываются в указанный диапазон, замените катушку возбуждения. См. Процедуры ремонта системы зажигания – Катушка возбуждения. После выполнения ремонта, вернитесь к диаграмме поиск неисправностей в системе зажигания.

Если сопротивление катушки укладывается в указанный диапазон, переходите к следующему пункту.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

Модели двигателей	Подключите щупы между следующими клеммами
2.5/3.5/3.5B	• Клемма 4
5/8/9.8	• Клемма 4 • Клемма 6
9.9/15/18/25/30/40	• Клемма 4 • Клемма 6 • Клемма 8

5. Рис. 7,8,9. Установите переключатель аналогового мультиметра на измерение DVA (постоянное напряжение) диапазон 400. Подключите Красный щуп к клемме (4) а черный щуп к клемме (5) для моделей 2.5/3.5, Подключите красный щуп к клемме (6), а черный к клемме (4) для моделей 5/8/9.8/9.9/15/18/25/30/40.
6. Присоедините аварийную чеку к кнопке аварийной остановки.
7. Прокрутите двигатель стартером.



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

8. При прокрутке двигателя стартером должен показывать следующие значения:

Модели двигателей	Результаты теста
2.5/3.5/3.5B, 5.8/9.8, 9.9/15/18, 25/30 и 40	100 DVA (Вольт) минимум

9. Если результаты измерения не попадают в указанный диапазон, замените катушку возбуждения. См. Процедуры ремонта системы зажигания – Катушка возбуждения.  
 10. Подключите все провода, отключенные для проведения теста на свое место.  
 11. Вернитесь к диаграмме.

### Тест № 4 – Проверка катушки пульсатора.

#### НА ЗАМЕТКУ

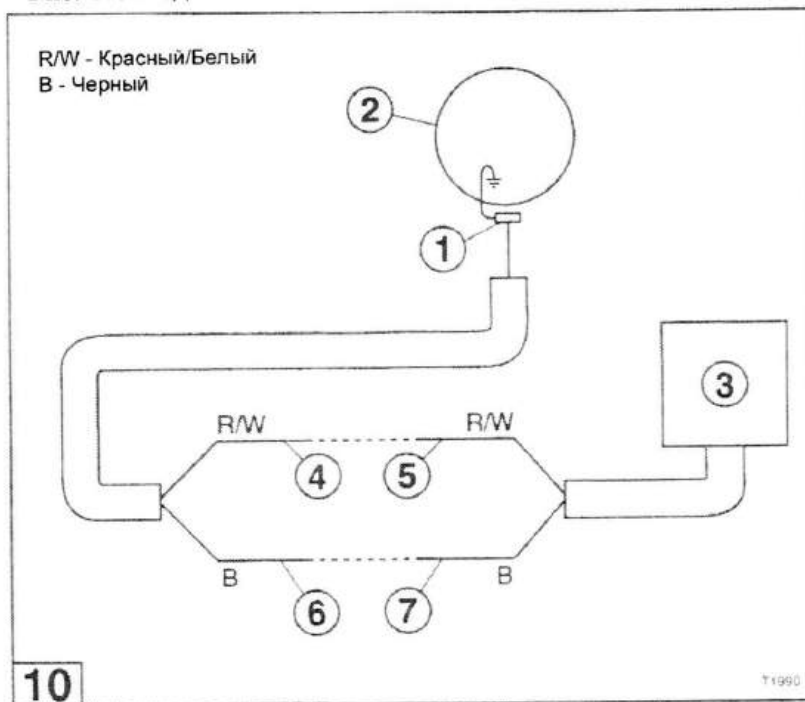
*Убедитесь, что все электрические соединения правильно подключены для проведения этого теста.*

*Проверьте на наличие контакта между корпусом мотора и магнето, модулем зажигания и катушками зажигания перед началом нижеизложенных процедур.*

*Обратитесь к нижеизложенным электрическим схемам для проведения теста катушки возбуждения. Катушка пульсатор и катушка генератора для упрощения понимания на схемах не изображены.*

Этот тест не требуется для моделей 2.5/3.5, 8/9.8, 9.9D<sub>2</sub>/15D<sub>2</sub>/18E<sub>2</sub> и 25C<sub>3</sub>/30A<sub>4</sub>.

Рис. 10. Модель 5 л.с.



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

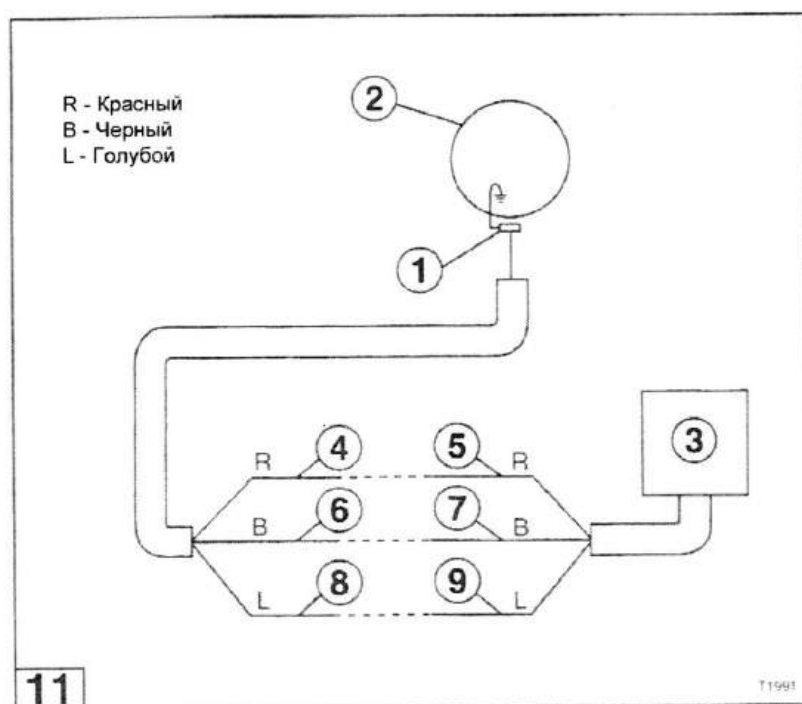


Рис. 11. – Модели 9.9/15/18/25/30 и 40 л.с.

Рис. 10. Рис. 11. Тест катушки пульсатора проводим тогда, когда необходимо определить напряжение, выдаваемое катушкой (1), расположенной на пластине – катушкодержателе (2) на вход модуля зажигания (3) при прокрутке двигателя стартером.

1. Отключите следующие клеммы.

Модели двигателей	Отключить клемму
5	4,5,6 и 7
9.9/15/18/25/30/40	4,5,6,7,8 и 9

2. Установите цифровой мультиметр на измерение сопротивлений и подключите щупы для измерения сопротивления к следующим клеммам.

Модели двигателей	Подключите щупы между следующими клеммами
5	• 4 и 6
9.9/15/18/25/30/40	• 6 и 8

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

3. Прибор должен показывать следующие значения сопротивления для катушки пульсатора:

Модели двигателей	Результаты измерения
2.5/3.5	нет
5	80-117 $\Omega \pm 25\%$
8/9.8	нет
9.9D/15D/18E	30-46 $\Omega \pm 25\%$
9.9D <sub>2</sub> /15D <sub>2</sub> /18E <sub>2</sub>	нет
25C <sub>2</sub> /30A <sub>3</sub>	30-46 $\Omega \pm 25\%$
25C <sub>3</sub> /30A <sub>4</sub>	нет
40	30-46 $\Omega \pm 25\%$

4. Если измеренное сопротивление не попадает в указанный диапазон, замените катушку пульсатор. См. Процедуры ремонта системы зажигания – Катушка пульсатор.

Если измеренное сопротивление попадает в указанный диапазон, переходите к следующему пункту.

5. Установите аналоговый мультиметр на измерение постоянного напряжения диапазон 20.
6. Подключите к тестеру щупы оснащенные зажимами (крокодилами). Красный щуп подключите к входу с маркировкой "DVA", а черный подключите к входу с маркировкой "-COM".

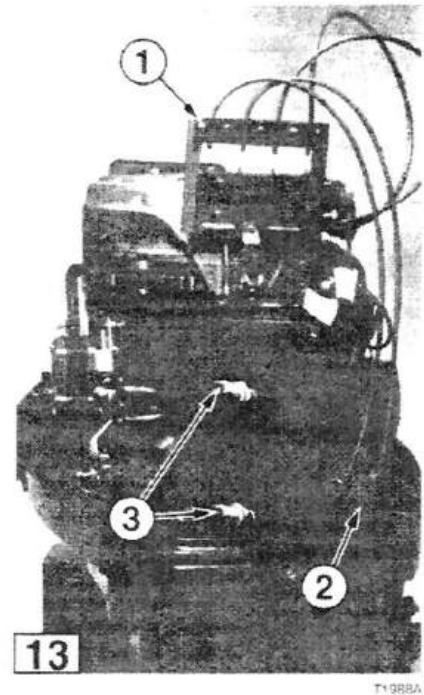
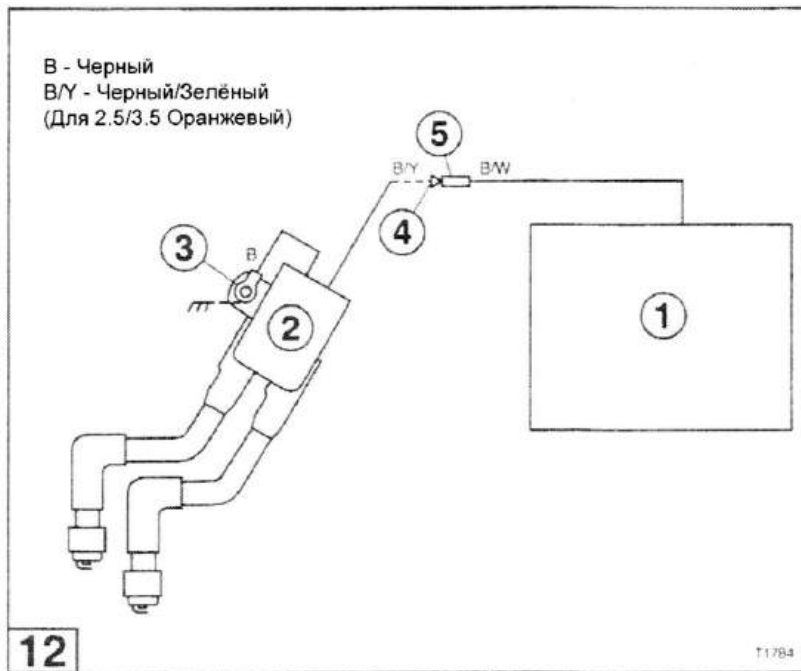
## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

7. Установите аналоговый мультиметр на измерение постоянного напряжения, диапазон "20". Подключите Красный и Черный щуп, как указано в таблице для измерения напряжения, выдаваемого катушкой пульсатором при прокрутке двигателя стартером:

Модели двигателей	Черная клемма	Красная клемма
5	• Клемма 4	• Клемма 6
9.9/15/18/25/30/40	• Клемма 6	• Клемма 8

8. Подключите аварийную чеку к кнопке аварийной остановке.
9. Прокрутите двигатель стартером.
10. При прокрутке стартером прибор должен показывать следующий результат:
- Минимум 3.0 Вольта.
11. Если результаты измерения не попадают в указанный диапазон, замените катушку пульсатор. См. Процедуры ремонта системы зажигания – Катушка пульсатор.
12. Подключите все провода, отключенные для проведения теста на свое место

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



**Тест № 5 – Проверка модуля зажигания при прокрутке двигателя стартером.**

### НА ЗАМЕТКУ

*Убедитесь, что все электрические соединения правильно подключены для проведения этого теста.*

*Проверьте на наличие контакта между корпусом мотора и магнето, модулем зажигания и катушками зажигания перед началом нижеизложенных процедур.*

*Обратитесь к нижеизложенным электрическим схемам для проведения теста модуля зажигания.*

Рис. 12. Модели 2.5/3.5/5/8/9.8/9.9/15/18/25/30/40.

Рис. 12. . Тест модуля зажигания проводим тогда, когда необходимо определить напряжение, выдаваемое модулем зажигания (1), на вход катушки зажигания (2) при прокрутке двигателя стартером.

1. Снимите все высоковольтные провода и свечи зажигания (3).
2. Рис. 13. Установите зазор в тестере (1) для проверки искры равным 11 мм.
3. Подключите высоковольтные (2) провода тестера к катушке зажигания.
4. Закрепите тестер на блоке цилиндров таким образом, что бы он имел хороший контакт с массой.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для того, что бы избежать электрического удара не трогайте катушки зажигания или тестер во время проведения теста.

### НА ЗАМЕТКУ

*Для предотвращения возможного пробоя искры на массу, расположите электроды тестера не менее чем в 51 мм от любых металлических предметов*

*Не используемые высоковольтные провода тестера подключите на массу*

5. Установите мультиметр на измерение постоянного напряжения, а диапазон на 400.
6. Подключите к тестеру щупы оснащенные зажимами (крокодилами) . Красный щуп подключите к входу с маркировкой "DVA", а черный подключите к входу с маркировкой "-COM".
7. Подключите черный щуп тестера к клемме (3).
8. Рис. 12. Осторожно подключите красный щуп к клемме (4) при этом клемма (4) и (5) должны быть соединены.

### НА ЗАМЕТКУ

*НЕ отключайте выходной разъем модуля зажигания (клеммы (4) и (5)). Это может привести к поломке модуля зажигания.*

9. Присоедините чеку аварийной остановки.
10. Прокрутите двигатель.
13. При прокрутке стартером прибор должен показывать следующий результат:
  - Минимум 100 Вольт.
14. Если результаты измерения не попадают в указанный диапазон, замените модуль зажигания. См. Процедуры ремонта системы зажигания – Модуль зажигания.
15. Подключите все провода, отключенные для проведения теста на свое место.
16. Вернитесь к диаграмме.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

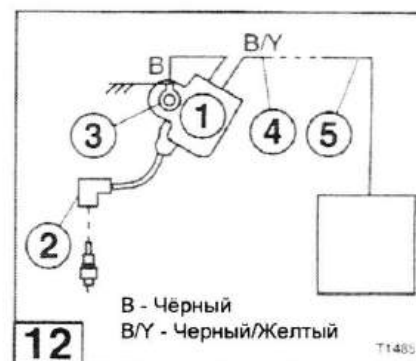
### Тест № 6 - Проверка катушек зажигания.

#### НА ЗАМЕТКУ

Убедитесь, что все электрические соединения правильно подключены для проведения этого теста.

Проверьте на наличие контакта между корпусом мотора и магнето, модулем зажигания и катушками зажигания перед началом нижеизложенных процедур.

Рис. 14. С помощью нижеизложенных тестов проверяем сопротивление первичной и вторичной обмоток на каждой катушке зажигания (1).



1. Снимите со свечи высоковольтный провод (2).
2. Установите цифровой мультиметр на измерение сопротивления.
3. Разъедините клеммы (4) и (5).
4. Подключите один щуп мультиметра к клемме (3) а другой к клемме (4).
5. Прибор должен показывать следующие значения сопротивления для первичной обмотки.

Повторите измерения для каждой катушки (если она установлена)

Модели двигателей	Результаты
2.5/3.5	0.18-0.24 $\Omega \pm 25\%$
5	0.26-0.38 $\Omega \pm 25\%$
8/9.8	нет
9.9/15/18	0.2-0.3 $\Omega \pm 25\%$
25/30	0.2-0.3 $\Omega \pm 25\%$
40	0.2-0.3 $\Omega \pm 25\%$

6. Если результаты измерения сопротивления первичной обмотки не попадают в указанный диапазон, замените катушку зажигания. См. Процедуры ремонта системы зажигания – Катушки зажигания. После выполнения ремонта вернитесь к Диаграмме поиска неисправностей в системе зажигания.

Если сопротивление первичной обмотки попадает в указанный диапазон, перейдите к следующему пункту.

7. Подключите один щуп мультиметра к клемме (3), а другой к клемме в колпачке свечи зажигания (2).
8. Прибор должен показывать следующие значения сопротивления для вторичной обмотки.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

Повторите измерения для каждой катушки (если она установлена)

Модели двигателей	Результаты
2.5/3.5	2.7-3.7 К $\Omega$ $\pm$ 25%
5	3.0-4.4 К $\Omega$ $\pm$ 25%
8/9.8	2.1-3.1 К $\Omega$ $\pm$ 25%
9.9/15/18	4.1-6.1 К $\Omega$ $\pm$ 25%
25/30	4.1-6.1 К $\Omega$ $\pm$ 25%
40	4.1-6.1 К $\Omega$ $\pm$ 25%

9. Если результаты измерений сопротивлений вторичной обмотки катушки зажигания не попадают в указанный диапазон, замените катушку зажигания. См. Процедуры ремонта системы зажигания – Катушки зажигания. После выполнения ремонта вернитесь к Диаграмме поиска неисправностей в системе зажигания.

10. Подключите все провода, отключенные для проведения теста на свое место.

11. Вернитесь к диаграмме.

**Рис. 15. Тест № 7 – Тест системы зажигания на работающем двигателе**

### ВНИМАНИЕ

Тест должен проводиться с правильным тестовым гребным винтом в специальном резервуаре. Имейте в виду, что некоторые проблемы с работой двигателя не могут быть выявлены в резервуаре, в этом случаях тест должен быть проведен на моторе установленном, на лодку и при движении по открытой воде.

### НА ЗАМЕТКУ

*Убедитесь, что все электрические соединения правильно подключены для проведения этого теста.*

*Проверьте на наличие контакта между корпусом мотора и магнето, модулем зажигания и катушками зажигания перед началом нижеизложенных процедур*

Эта серия тестов разработана для быстрого поиска неисправностей в компонентах системы зажигания, которые могут стать причиной плохой (неустойчивой) работы двигателя. Используйте диаграмму для последовательного устранения возможных причин плохой работы двигателя.

Этот тест предполагает что:

- Двигатель заводится.
- Процедуры настройки двигателя проведены, см Раздел 2.
- Настройка момента зажигания и привода карбюратора проведены, см. Раздел 2.
- Двигатель полностью прогрет.
- Тест проводится на двигателе с включенной передней передачей.
- Установлен тахометр.

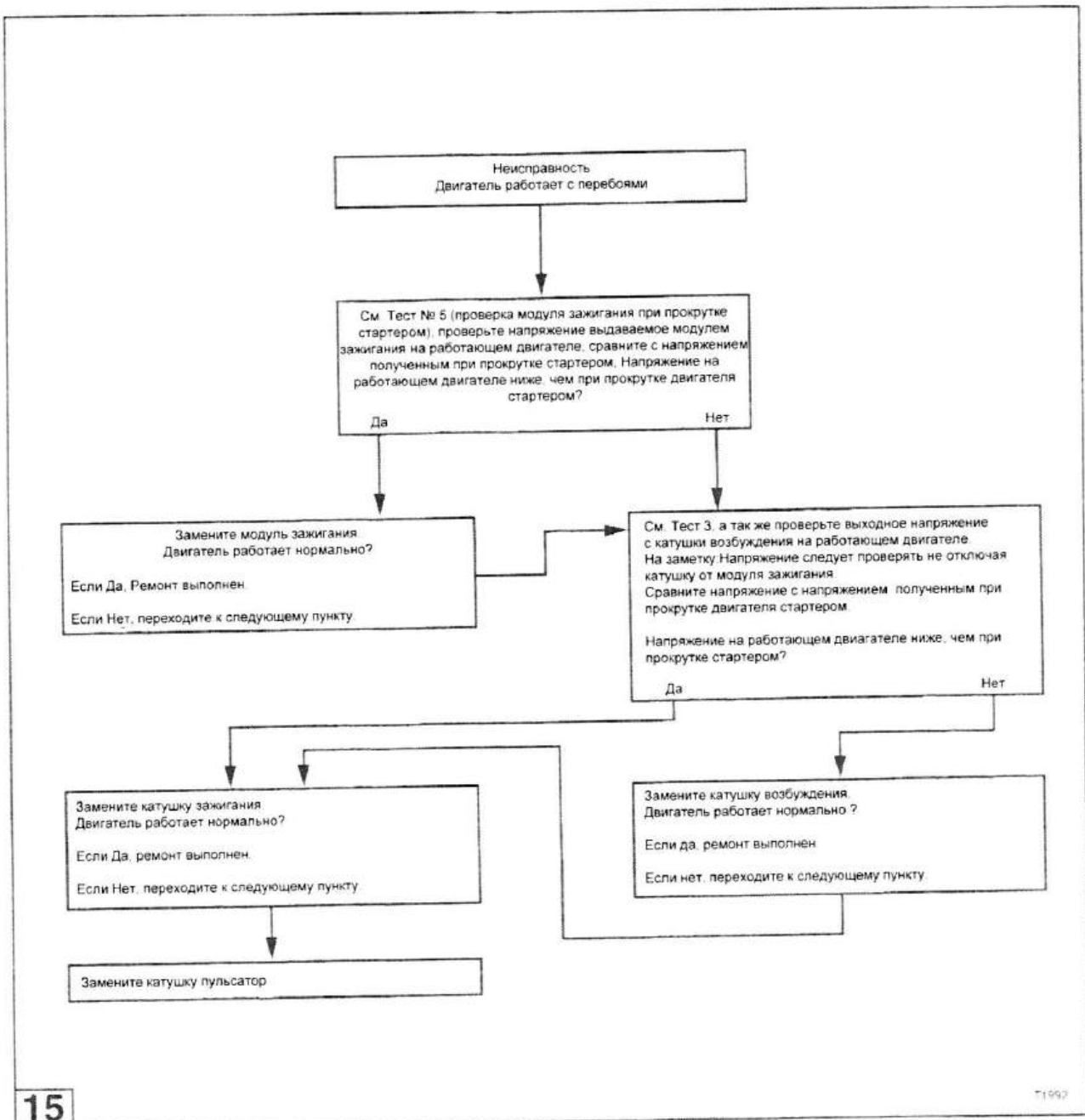


## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### НА ЗАМЕТКУ

Некоторые пункты требуют проведения других тестов системы зажигания. После того, как вы закончите эти тесты, вернитесь к этой диаграмме для получения дальнейших указаний.

Рис. 15. Диаграмма - тест системы зажигания на работающем двигателе.



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Процедуры ремонта системы зажигания

Рис 1.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

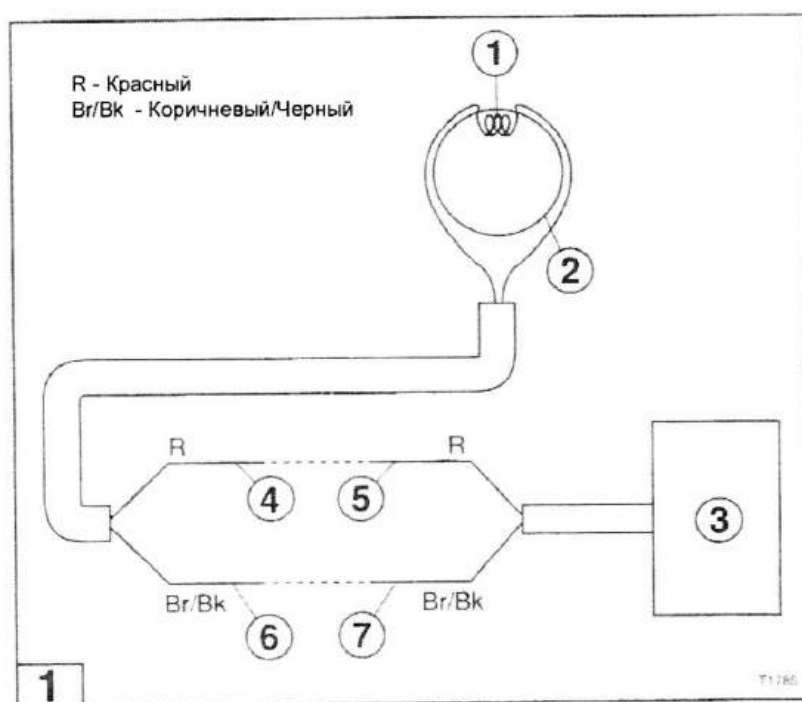
Отключите систему зажигания, для этого разъедините клеммы (4), (5), (6), (7), это нужно для предотвращения случайного пуска двигателя в процессе снятия или замены маховика.

#### ВНИМАНИЕ

Гайка маховика затянута с большим моментом, для снятия и установки маховика требуется использование специального инструмента. Использование не специализированного инструмента может привести к повреждению или поломке маховика или электрических компонентов пластины катушкодержателя.

#### ВНИМАНИЕ

При откручивании или закручивании гайки маховика прилагаются значительные усилия, необходимо, что бы двигатель был надежно закреплен на специальном удерживающем устройстве (транце).



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### ВНИМАНИЕ

Будьте внимательны при работе с двигателем со снятым защитным колпаком. Не надевайте свободную одежду или ювелирные изделия. Не допускайте прикосновений к маховику, волос, рук, одежды.

### ВНИМАНИЕ

После окончания ремонта, убедитесь, что все провода системы зажигания и электрической системы проложены по прежним маршрутам и хорошо закреплены на своих местах, а система, предотвращающая запуск на передаче работает.

### Маховик

Процедура замены катушки возбуждения или пластины катушкодержателя требует снятие маховика, см. Раздел 4, Маховик, для правильного выполнения данной операции.

#### НА ЗАМЕТКУ

*Постоянный магнит в маховике должен обладать правильной магнитной силой для того, что бы приводить в действие систему зажигания. Иногда маховики бывают бракованными и должны быть заменены, как последнее средство разрешения проблем с системой зажигания.*

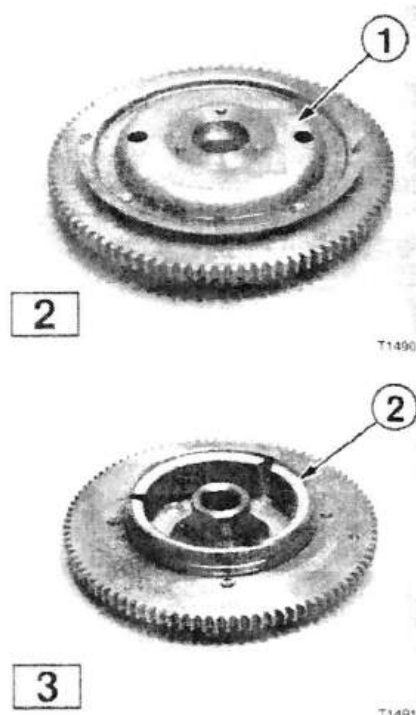
Рис. 2. Рис. 3. После снятия, тщательно осмотрите маховик (1) на наличие трещин, сколов, износа и др. Так же проверьте магниты (2) на наличие трещин, сколов и убедитесь, что ни надежно держаться на маховике.

### Катушка возбуждения

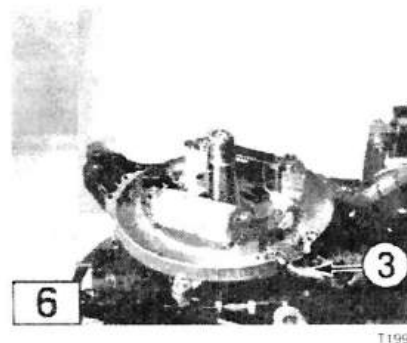
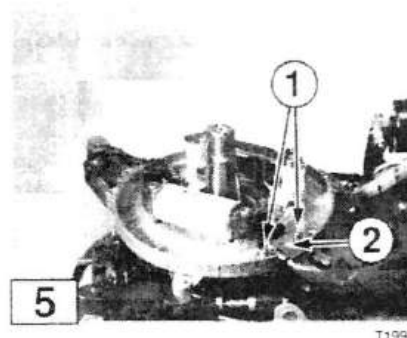
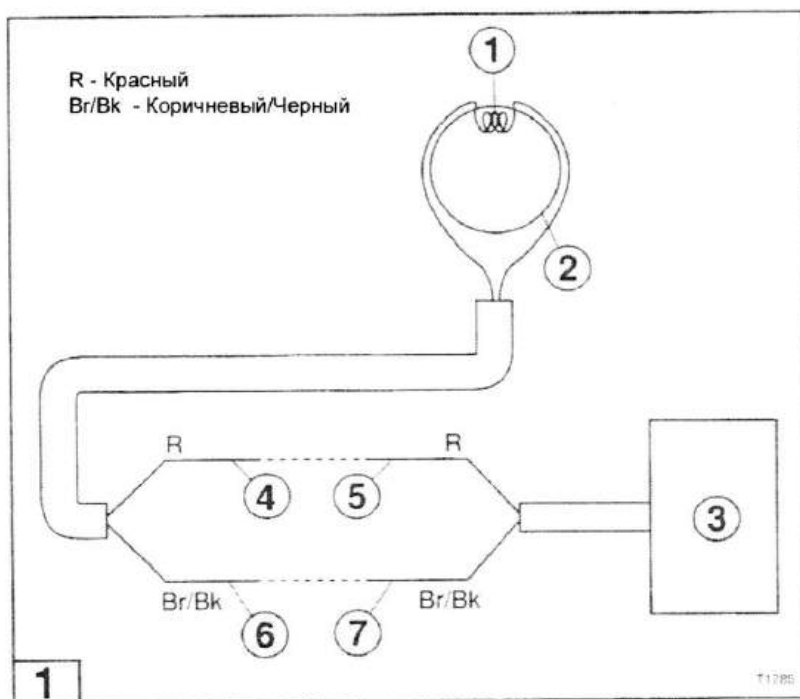
#### НА ЗАМЕТКУ

*Перед снятием катушки возбуждения, отключите минусовую клемму от аккумулятора.*

Процедура замены катушки возбуждения предполагает, что катушка может быть заменена отдельно. На некоторых двигателях может потребоваться пластину катушкодержатель в сборе. Обратитесь к каталогу запчастей для того, что бы выяснить это.

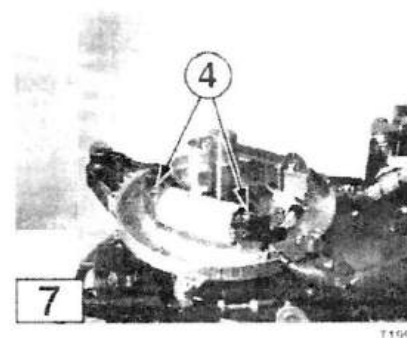


## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



## Снятие

1. Снимите маховик.
2. Рис. 4. Отключите клеммы (4), (5), (6) и (7) от разъема идущего на катушку возбуждения (1). Обратите внимание, что эти клеммы соединят проводку от пластины катушкодержателя (2) с проводкой идущей к модулю зажигания (3).
3. Рис. 5. Отверните винты (1) и снимите пластину (2) прижимающую провод.
4. Рис. 6. На двигателях 9.9/15/18/25/30/40 Осторожно разрежьте защиту (3) провода пластины катушкодержателя.



## НА ЗАМЕТКУ

*Будьте осторожны, не повредите изоляцию проводов идущих внутри общего кабеля от пластины катушкодержателя при разрезании оболочки.*

5. На двигателях 9.9/15/18/25/30/40 Разрежьте оболочку.
6. Рис. 7. Открутите винты катушки возбуждения (4) и снимите катушку.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Очистка и проверка

Рис. 8. Очистите пластину катушкодержатель, сальник верхнего подшипника коленвала (1), установочное кольцо, тягу изменения момента зажигания, катушки генератора/освещения, катушки пульсаторы, а так же их контакты и разъемы изопропиловым спиртом.

Проверьте следующее и отремонтируйте или замените, если требуется:

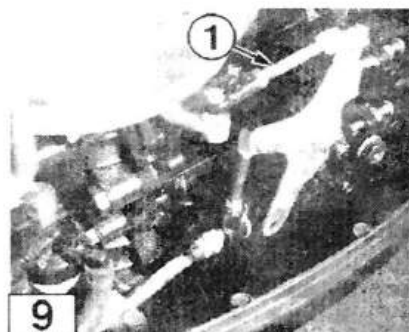
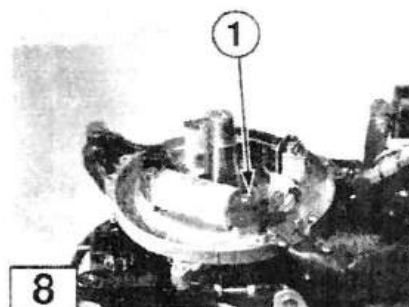
Катушки с наличием деформаций, сколов, трещин или со следами коррозии.

Проверьте выходы катушек на целостность, повреждений и трещин в изоляции и повреждении разъемов.

Повреждение или деформации в защитной оболочке катушек генератора, повреждения обмоток катушек генератора или утерянные винты крепления катушек генератора.

Повреждения, трещины, или неточную установку катушки пульсатора или утерянные винты крепления катушки пульсатора.

Рис. 9. Проверьте, что бы тяга изменения углов зажигания (1) свободно перемещалась. Отремонтируйте, отрегулируйте или смажьте, если требуется, см. Раздел 2.



### Установка.

Установка производится в порядке обратном снятию.

### НА ЗАМЕТКУ

*Перед установкой катушки возбуждения отключите минусовой провод от аккумулятора.*

*Нанесите фиксатор для резьбовых соединений на винты крепления катушек перед их установкой.*

*Используйте термоусадочные трубки для создания новой защитной оболочки для провода. Внутренний диаметр трубки должен быть достаточно большим, что бы через трубку мог пройти разъем.*

### Установка

Установка производится в порядке обратном снятию.

### НА ЗАМЕТКУ

*Перед установкой катушки возбуждения отключите минусовой провод от аккумулятора.*

*Нанесите фиксатор для резьбовых соединений на винты крепления катушек перед их установкой*

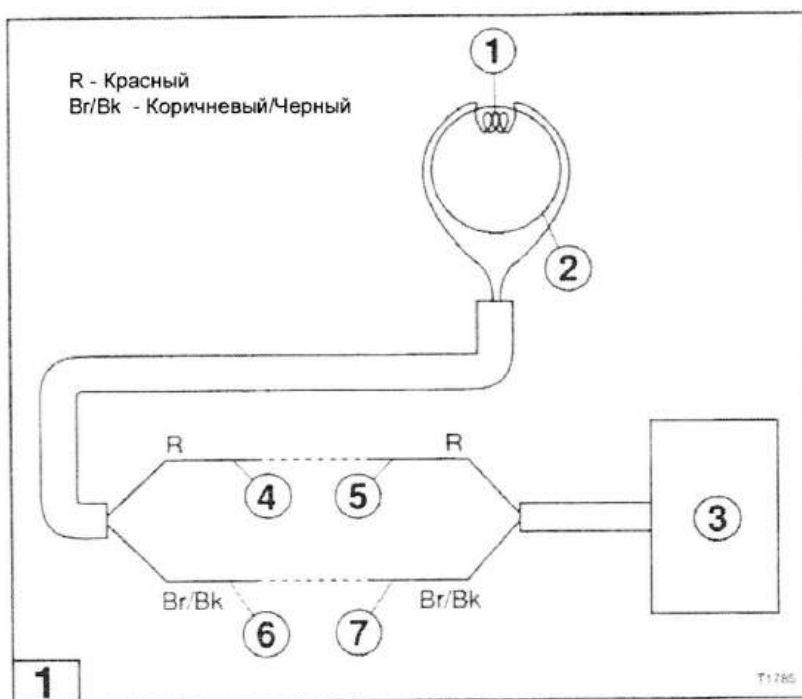
## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Пластина – катушкодержатель.

#### Снятие

1. Снимите маховик.
2. Отключите следующие клеммы:

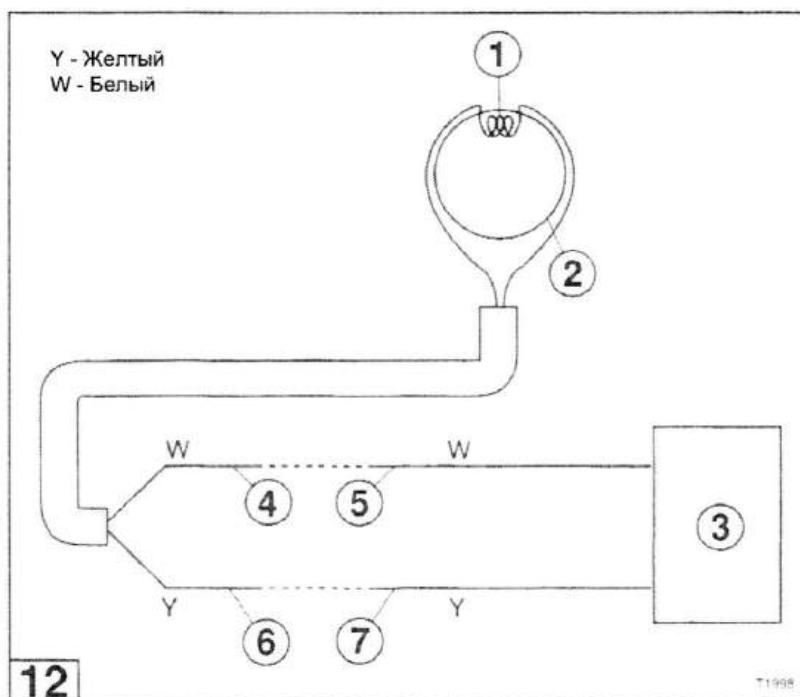
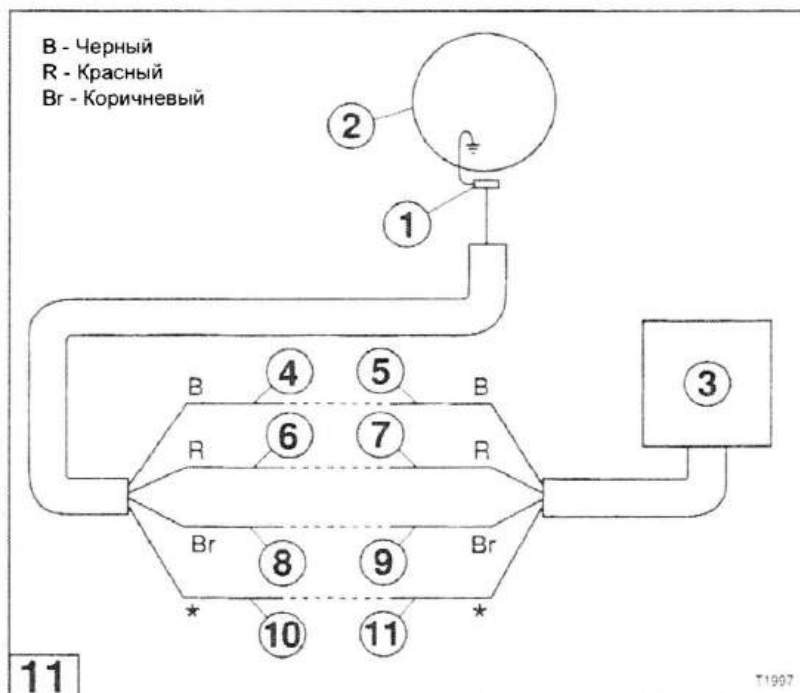
Рис. 10. Клеммы катушки возбуждения (1), обратите внимание, что эти клеммы соединяют провод от пластины катушкодержателя (2) с проводом идущему к модулю зажигания (3). Отключите клеммы (4), (5), (6) и (7).



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

Рис. 11. Клеммы катушки пульсатора (1). Обратите внимание, что эти клеммы соединяют провод от пластины катушкодержателя (2) с проводом идущему к модулю зажигания (3). Отключите клеммы (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10) и (11).

Рис. 12. Клеммы катушек генератора (1). Обратите внимание, что эти клеммы соединяют провод от пластины катушкодержателя (2) с проводом идущему к выпрямителю/реле регулятора (3). Отключите клеммы (4), (5), (6), (7).



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

Рис. 13. Открутите винты (1) и снимите пластину катушкодержатель (2) с установочного кольца.

### Очистка и проверка

Рис. 14. Рис. 15. Очистите сальник верхнего подшипника коленвала (1), Направляющую пластину (2) и установочное кольцо (3) с помощью сухой ветоши.

Проверьте следующее и отремонтируйте или замените, если требуется:

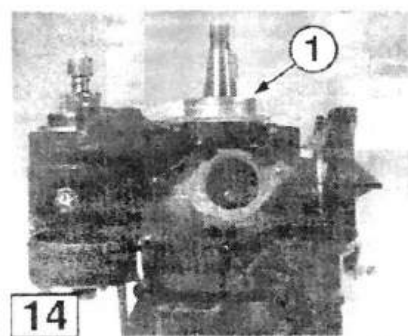
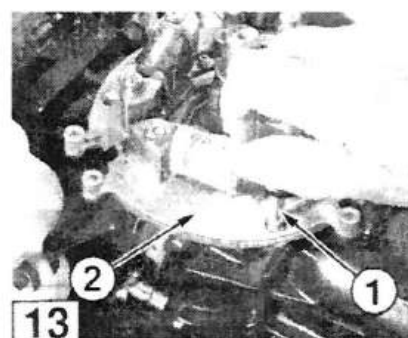
Вмятины, сколы, трещины или наличие коррозии на направляющей пластине.

Повреждения или деформации на установочном кольце.

Нанесите тонкий слой низкотемпературной литиевой смазки на направляющую пластину (2).

### Установка

Установите все детали на место в порядке обратном снятию.



### НА ЗАМЕТКУ

*Перед установкой катушки возбуждения отключите минусовой провод от аккумулятора.*

*Нанесите фиксатор для резьбовых соединений на винты крепления катушек перед их установкой.*

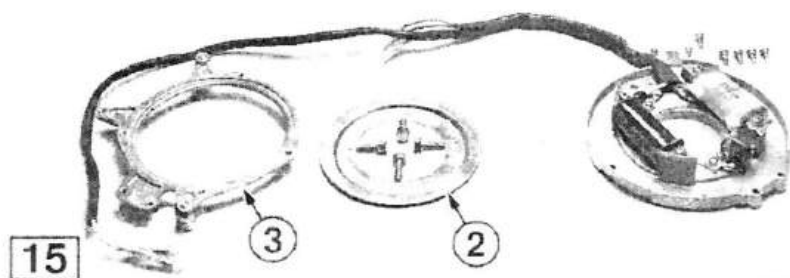
*Нанесите тонкий слой низкотемпературной литиевой смазки на направляющую пластину.*

## Катушка зажигания

### НА ЗАМЕТКУ

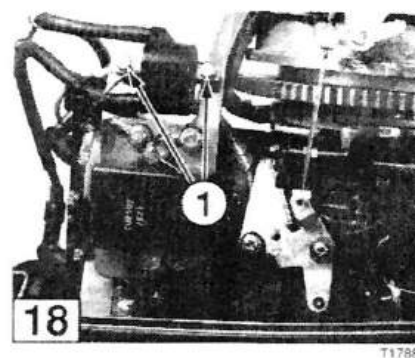
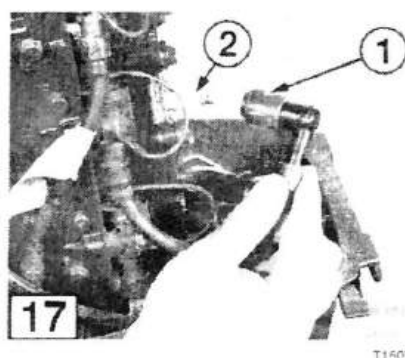
*Перед снятием катушки зажигания, отключите минусовую клемму от аккумулятора.*

*Завод изготовитель не рекомендует менять колпачок свечи зажигания или клемму колпачка, как отдельную запчасть это может привести к утечке высокого напряжения. Меняйте катушку зажигания в сборе.*





## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



### Снятие

1. Рис. 16. Отсоедините провод от модуля зажигания (1) от провода идущего на первичную обмотку катушки зажигания.
2. Рис. 17. Отсоедините высоковольтный провод (1) от свечи зажигания (2).
3. Рис. 18. Открутите болты (1) и снимите катушку зажигания

19



### Очистка и проверка

Очистите поверхность под катушкой зажигания с помощью изопропилового спирта.

Проверьте следующее и отремонтируйте или замените, если требуется:

Выкрутите свечи зажигания и проверьте, что бы электроды не были повреждены или погнуты. Проверьте керамический изолятор, на нем не должно быть повреждений.

Проверьте выходные разъемы с модуля зажигания и провода, изоляция и провода не должны иметь порезов, трещин.

### Установка

Установите все детали на место в порядке обратном снятию.

### НА ЗАМЕТКУ

*Перед установкой катушки зажигания отключите минусовой провод от аккумулятора.*

*Нанесите фиксатор для резьбовых соединений на болты крепления катушки перед их установкой*

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Модуль зажигания

#### НА ЗАМЕТКУ

*Перед снятием модуля зажигания отключите минусовой провод от аккумулятора.*

#### Снятие

1. Рис. 20. Открутите болты (1).
2. Снимите модуль зажигания.

#### Очистка и проверка

Проверьте провода и разъемы.

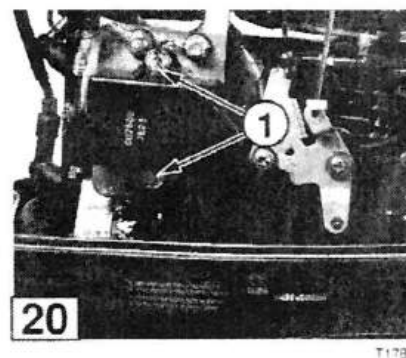
#### Установка

Установите все детали на место в порядке обратном снятию.

#### НА ЗАМЕТКУ

*Перед установкой модуля зажигания отключите минусовой провод от аккумулятора.*

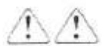
*Перед тем, как установить модуль зажигания проверьте, что бы все провода были уложены на свои места, для предотвращения их заземления.*



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

## Система запуска

Рис 1.



  **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Отключите систему зажигания, для этого разъедините клеммы (4), (5), (6), (7), это нужно для предотвращения случайного пуска двигателя в процессе снятия или замены маховика.



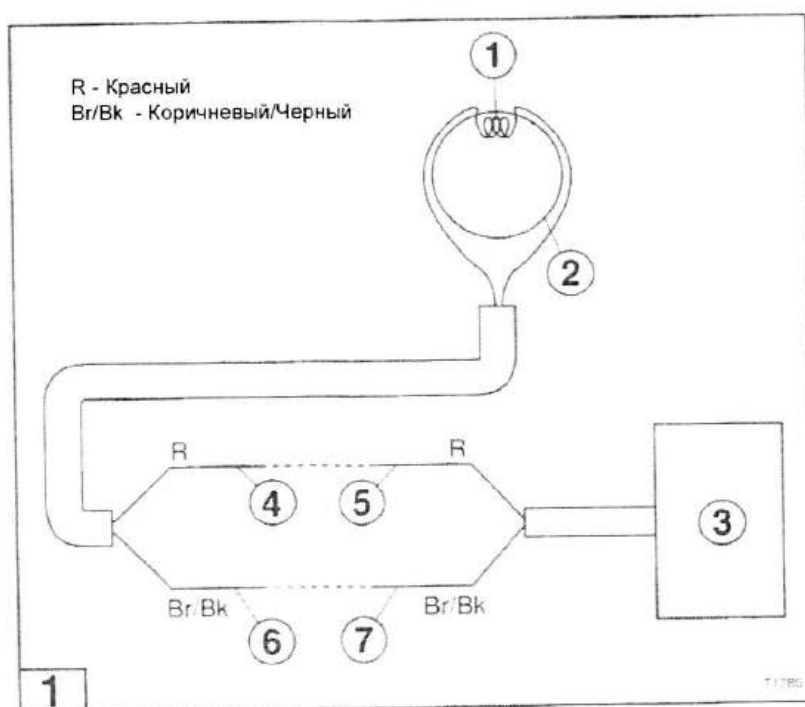
**⚠ ВНИМАНИЕ**

Гайка маховика затянута с большим моментом, для снятия и установки маховика требуется использование специального инструмента. Использование не специализированного инструмента может привести к повреждению или поломке маховика или электрических компонентов пластины катушкодержателя.



**⚠ ВНИМАНИЕ**

При откручивании или закручивании гайки маховика прилагаются значительные усилия, необходимо, что бы двигатель был надежно закреплен на специальном удерживающем устройстве (транше).



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### ВНИМАНИЕ

Будьте внимательны при работе с двигателем со снятым защитным колпаком. Не надевайте свободную одежду или ювелирные изделия. Не допускайте прикосновений к маховику, волос, рук, одежды.

### ВНИМАНИЕ

После окончания ремонта, убедитесь, что все провода системы зажигания и электрической системы проложены по прежним маршрутам и хорошо закреплены на своих местах, а система, предотвращающая запуск на передаче работает.

## Проверка системы запуска

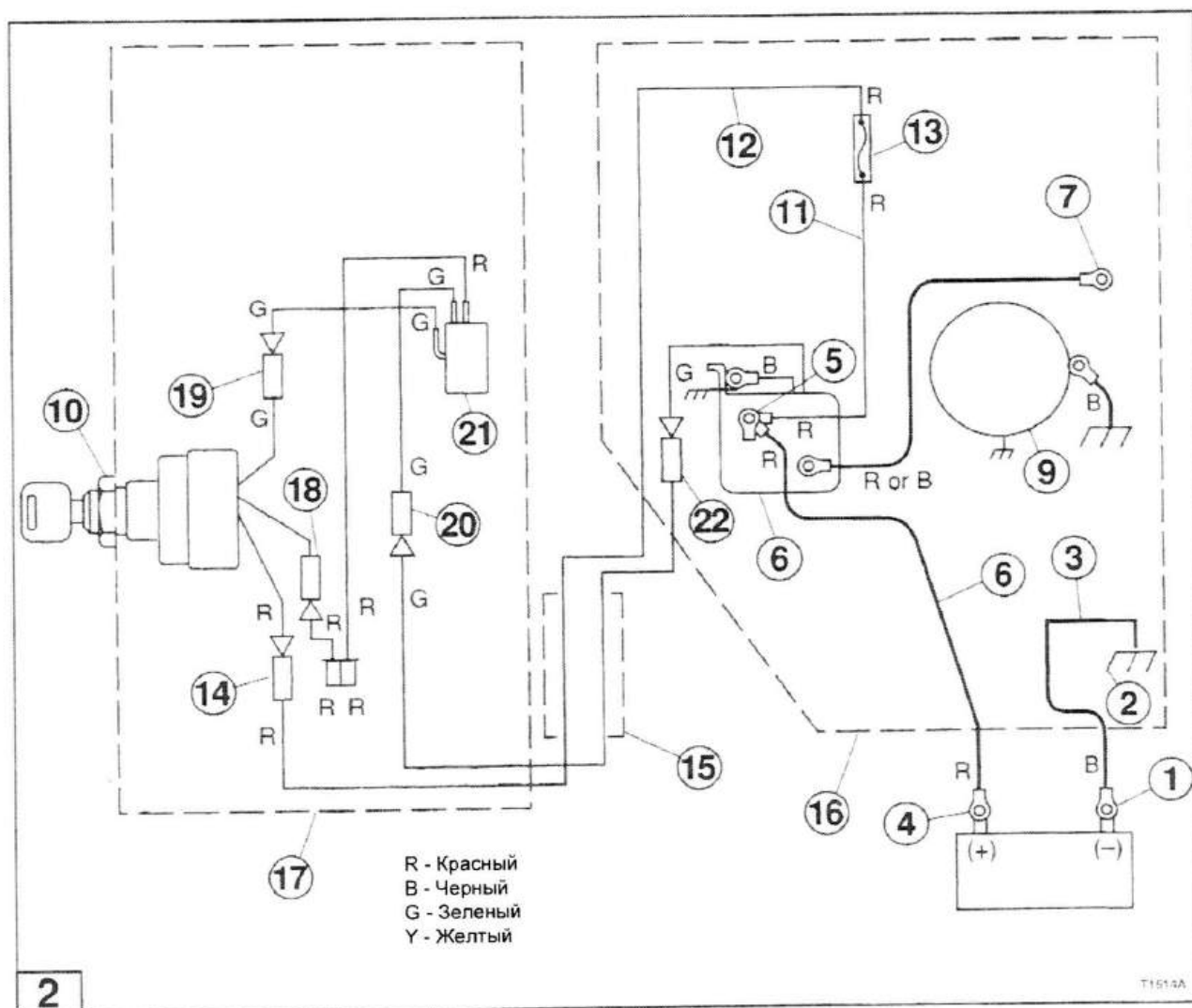
В системе запуска двигателя могут быть неисправности трех типов:

- Стартер не прокручивает двигатель, см. Проверка цепей стартера в этом разделе.
- Стартер работает, но не входит в зацепление с маховиком или не выходит из него, см. Проверка электромотора стартера в этом разделе.
- Мотор электростартера не выключается, см проверка реле стартера в этом разделе.

Перед тем, как вы начнете проверять систему запуска:

- Проверьте уровень электролита в аккумуляторе и его плотность. Зарядите или замените аккумулятор, если это требуется. См. Хранение и обслуживание аккумулятора в этом разделе.
- Проверьте следующие электрические соединения и убедитесь, что они надежно закреплены и не имеют коррозии:
  - Клеммы и провода от аккумулятора.
  - Провода реле стартера (включая хороший контакт с массой).
  - Провода электромотора стартера (включая хороший контакт с блоком цилиндров/или поддоном).
  - Провода замка зажигания и провода датчика нейтрали.
- Убедитесь, что рычаг переключения передач или рычаг на блоке дистанционного управления находится в положение НЕЙТРАЛЬ и перемещается свободно.
- Установите ключ зажигания в позицию OFF (ВЫКЛЮЧЕНО) если в инструкции не указано иное.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



**Рис. 2. Рис. 3. Проверка цепей стартера**

Этот тест был разработан для быстрого поиска неисправностей в цепях электростартера.

### НА ЗАМЕТКУ

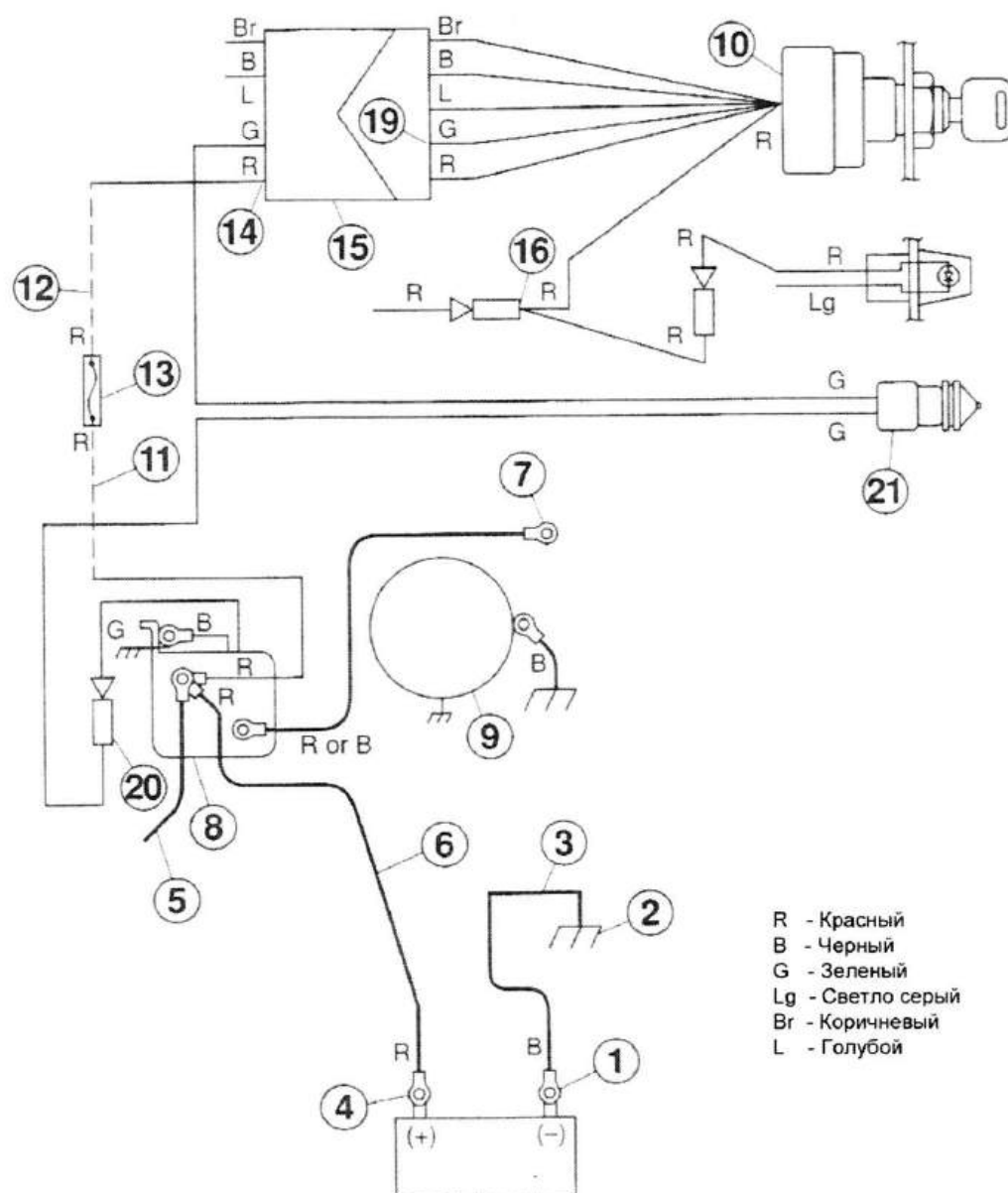
Электрические схемы были упрощены и на них показаны только те элементы, которые необходимы для проверки цепей стартера.

Используются и показаны на рисунках цепи стартера двух типов.

Рис. 2. Модели с дистанционным управлением.

Рис. 3. Модели с ручным управлением.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



R - Красный  
B - Черный  
G - Зеленый  
Lg - Светло серый  
Br - Коричневый  
L - Голубой

3

T1615

1. Снимите клемму (1) минусового провода (3) с аккумулятора.
2. Включите аналоговый мультиметр на "прозвонку" цепей. Подключите один щуп к клемме минусового провода (1), а другой к месту подключения минусового провода (3) к массе (2).

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

Если прибор не показывает наличие замкнутой цепи, очистите клеммы и контактную площадку или замените провод.

Если прибор показывает наличие замкнутой цепи, переходим следующему пункту.

3. Установите аналоговый мультиметр на "iDCV" и установите диапазон "20". Подключите черный щуп к разъему -COM, а красный к разъему +VΩ.
4. Подключите черный щуп к массе.
5. Подключите красный щуп к положительной клемме аккумулятора.

Если показания прибора не укладываются в диапазон 11.8 – 13.2 Вольт (напряжение аккумулятора), см. Хранение и обслуживание аккумулятора в этом разделе.

Если прибор показывает напряжение аккумулятора, переходим к следующему пункту.

6. Подключите минусовой провод (3) к отрицательной клемме аккумулятора (1).
7. Подключите красный щуп мультиметра к клемме реле стартера (5).

Если прибор не показывает напряжения аккумулятора, замените плюсовой (6) провод аккумулятора.

Если прибор показывает напряжение аккумулятора, переходим к следующему пункту.

8. Отключите провод (7) идущий от реле стартера (8) на электромотор стартера (9).
9. Подключите красный щуп к проводу (7) и поверните ключ зажигания (10) в положение СТАРТ.

Если прибор показывает напряжение аккумулятора, замените или отремонтируйте электромотор стартера, см. Проверка Электромотора стартера в этом разделе.

Если прибор не показывает напряжение аккумулятора, переходим к следующему пункту.

10. Подключите красный щуп мультиметра к ближайшему разъему корпуса предохранителя (11).

Если прибор не показывает напряжение аккумулятора, отремонтируйте или замените провод между (5) и (11).

Если прибор показывает напряжение аккумулятора, переходим к следующему пункту.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

11. Подключите красный щуп тестера, как можно ближе корпусу предохранителя (12).

Если прибор показывает напряжение аккумулятора, найдите источник перегрузки или короткого замыкания и замените 15А предохранитель (13). Возможные источники перегрузки или короткого замыкания:

- Короткое замыкание в проводах и компонентах стартера, таких, как соленоид реле, замок зажигания, или датчик нейтрали.
- Короткое замыкание в цепях зарядки или их компонентах, таких, как катушки генератора или выпрямитель – реле регулятор.
- Короткое замыкание в дополнительном оборудовании.
- Короткое замыкание в электромоторе стартера.

Если прибор показывает напряжение аккумулятора, переходим к следующему пункту.

12. Подключите красный щуп к разъему ближайшему к замку зажигания (14).

### НА ЗАМЕТКУ

*Для моделей с дистанционным управлением – убедитесь, что вы нашли правильную клемму. Клемма (14) подключена прямо к замку зажигания (10) и красному проводу который выходит из большого кабеля (15), который идет от двигателя (16) к блоку дистанционного управления (17). НЕ ПЕРЕПУТАЙТЕ КЛЕММУ (14) с КЛЕММОЙ (18).*

### НА ЗАМЕТКУ

*Для моделей с ручным управлением вы можете вытянуть разъем (15) разъединить его и измерить напряжение на клемме показанной на рисунке.*

*Убедитесь, что вы выбрали правильную клемму. НЕ ПЕРЕПУТАЙТЕ КЛЕММУ (14) с КЛЕММОЙ (16).*

*Если прибор не показывает напряжения аккумулятора, отремонтируйте или замените кабель между (12) и (14).*

*Если прибор показывает напряжение аккумулятора, переходим к следующему пункту.*

13. Подключите красный щуп мультиметра к клемме (19) и поверните ключ зажигания (10) в положение СТАРТ.



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### НА ЗАМЕТКУ

*Для моделей с румпельным управлением вы можете вытянуть разъем (15) разъединить его и измерить напряжение на клемме показанной на рисунке*

Если прибор не показывает напряжение аккумулятора, проверьте замок зажигания, обратитесь к параграфу, Проверка замка зажигания в этом разделе.

Если прибор показывает напряжение аккумулятора, переходим следующему пункту

14. Подключите красный щуп мультиметра к клемме датчика нейтрали (20) и поверните ключ зажигания (10) в положение СТАРТ.

Если прибор не показывает напряжение аккумулятора, проверьте датчик нейтрали (21). См. Проверка датчика нейтрали в этом разделе.

Если прибор показывает напряжение аккумулятора, переходим к следующему пункту.

15. ТОЛЬКО для моделей с дистанционным управлением.  
Подключите красный щуп мультиметра к клемме (22) и поверните замок зажигания (10) в положение СТАРТ.

Если прибор не показывает напряжение аккумулятора, отремонтируйте или замените кабель между (20) и (22).

Если прибор показывает напряжение аккумулятора, переходим к следующему пункту.

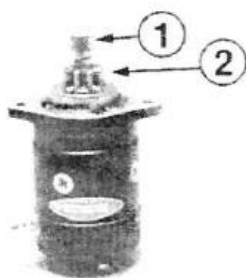
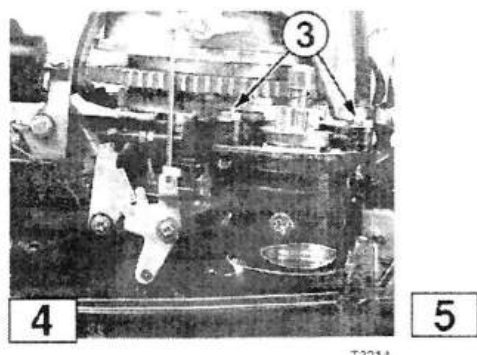
16. Подключите красный щуп мультиметра к клемме реле стартера (7) и поверните замок зажигания (10) в положение СТАРТ.

Если прибор не показывает напряжения аккумулятора, проверьте реле стартера (8). См. Проверка реле стартера в этом разделе.

### Проверка Электромотора Стартера

- Если вы провели все вышеописанные проверки, но электростартер все равно не работает, снимите электростартер и проверьте щеточный узел. Если щетки соответствуют спецификации, замените электромотор стартера или отремонтируйте его.
- Если электростартер крутится, но не входит в зацепление с маховиком или не выходит из зацепления с маховиком, снимите стартер и проверьте шестерню. Если шестерня отвечает спецификации, проверьте зубья на венце маховике на наличие срезания зубьев, замените, если требуется.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



### Снятие электростартера

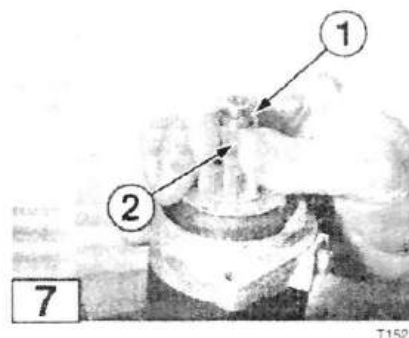
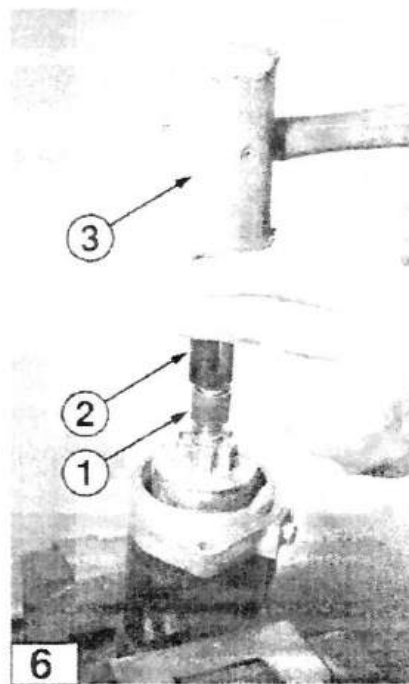
#### НА ЗАМЕТКУ

*Перед снятием электростартера отключите минусовой провод от аккумулятора.*

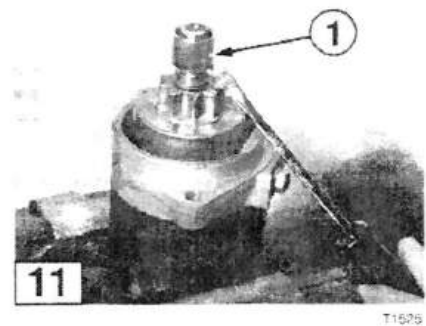
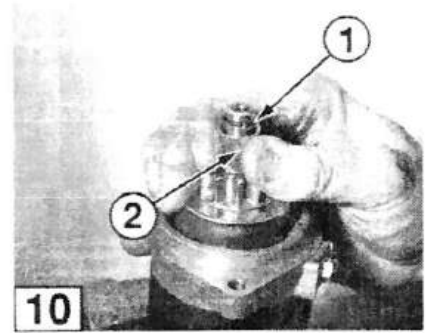
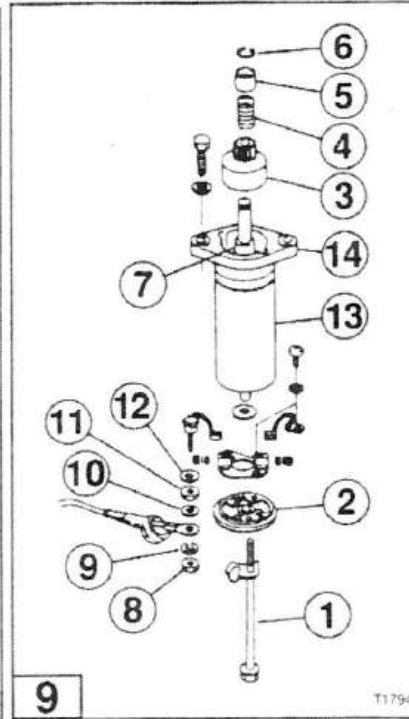
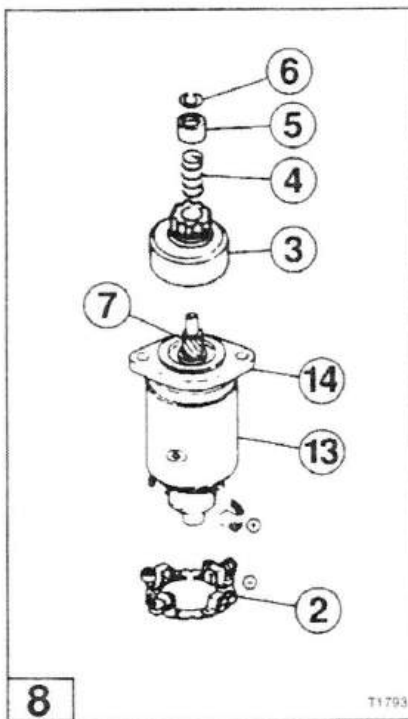
1. Рис. 4. Отключите провод от реле стартера и "массовый" провод.
2. Открутите болты крепления стартера (3).
3. Снимите болты и вытяните стартер с места крепления.
4. Очистите места крепления растворителем – очистителем.

### Проверка шестерни стартера.

1. Рис.5. Возьмитесь за втулку шестерни (1) и покрутите шестерню (2) по часовой стрелке. Убедитесь, что шестерня двигается свободно и возвращается в исходную позицию. Если отмечены заедания, снимите и замените шестерню.
2. Рис. 6. Ослабьте втулку шестерни (1) ударя по торцу с помощью оправки (внешний диаметр который такой же как у втулки, а внутренний, как у вала электромотора) и резиновой или деревянной киянки (3).
3. Рис. 7. Надавите на втулку (2) и снимите стопорное кольцо (1).



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

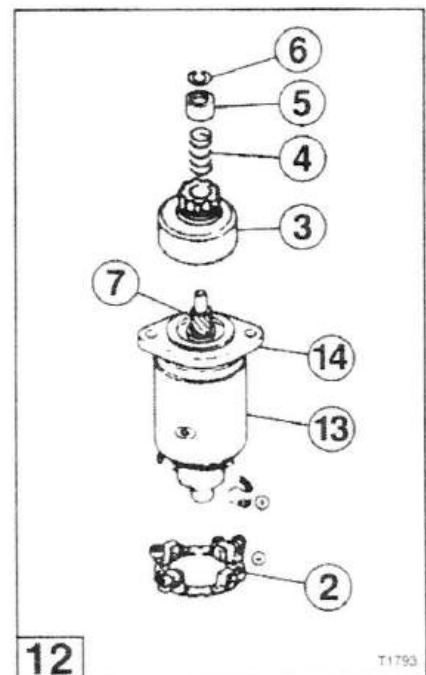


4. Рис. 8. Рис. 9. Снимите шестерню (3), пружину (4) и втулку (5).
5. Очистите снятые детали с помощью растворителя – очистителя и проверьте шестерню на наличие повреждений зубьев, износа, а пружину на наличие деформаций и усилия сжатия, замените детали, если это требуется.

### НА ЗАМЕТКУ

*Не допускайте попадания очистителя – растворителя на контакты стартера*

6. Нанесите тонкий слой низкотемпературной литевой смазки на вал мотора (7) и наденьте на него шестерню (3), покрутите шестерню против часовой стрелки, для того, что бы она села на место.
7. Наденьте пружину (4) втулку (5) на вал (7).
8. Рис. 10. Надавите на втулку (2) и установите стопорное кольцо (1).
9. Рис. 11. Установите втулку (1) на место.



### Разборка электромотора стартера

### НА ЗАМЕТКУ

*Болты для моделей 25 30 40 могут не быть доступны для заказа, как отдельные запчасти. Проверьте каталог запчастей на доступность этих частей.*

1. Рис. 9. Рис. 12. Снимите болты (1).
2. Снимите основание стартера (2).

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Проверка щеток

1. Рис. 13. Очистите крепление провода (1) с помощью изопропилового спирта и наждачной бумагой. Замените щеточный узел, если не удастся привести крепление в порядок.
2. Рис. 13,14,15. Проверьте щетки (2), на наличие сколов, разломов и износа. Если щетки не соответствуют спецификации, замените новыми:

Модели двигателей	Начальная длина (a)	Минимальная остаточная длина (b)
8/9.8-9.9/15/18	7.5мм	4.5мм
25/30-40	7.5мм	4.5мм

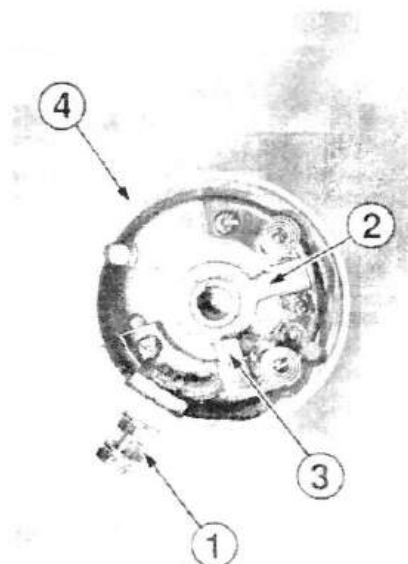
3. Проверьте усилия пружин. Если пружина слабая, замените щеточный узел.
4. Прозвоните следующие цепи с помощью аналогового мультиметра:

Щетки (2) и (3). Замените щеточный узел, если прибор показывает наличие замкнутой цепи.

Щетку (3) и корпус (4). Замените щеточный узел, если прибор показывает наличие замкнутой цепи.

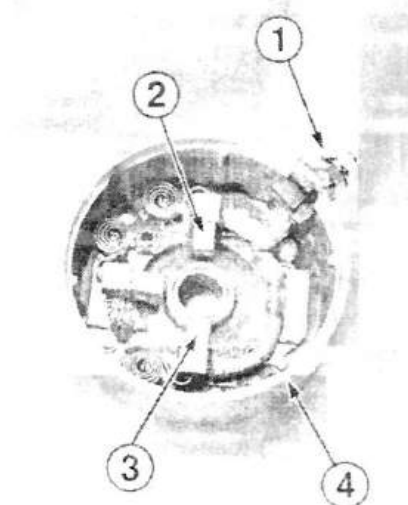
Щетку (3) и креплением провода (1). Замените щеточный узел, если прибор не показывает наличие замкнутой цепи.

Щетку (2) и корпус (4). Замените щеточный узел, если прибор не показывает наличие замкнутой цепи.



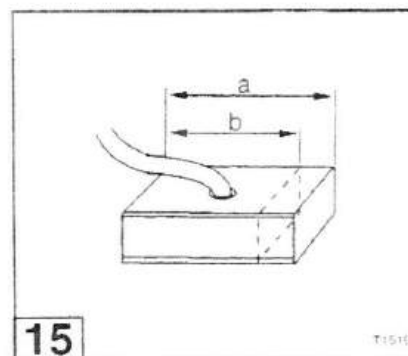
13

T0216



14

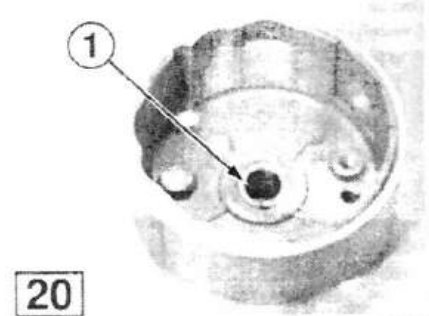
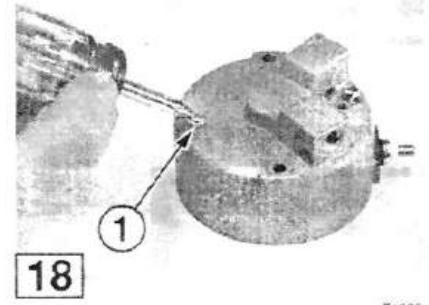
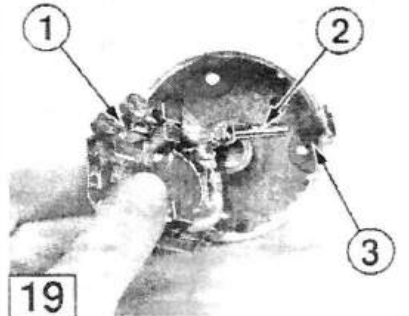
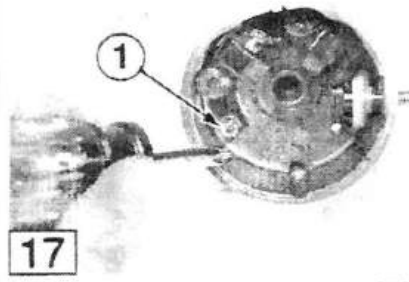
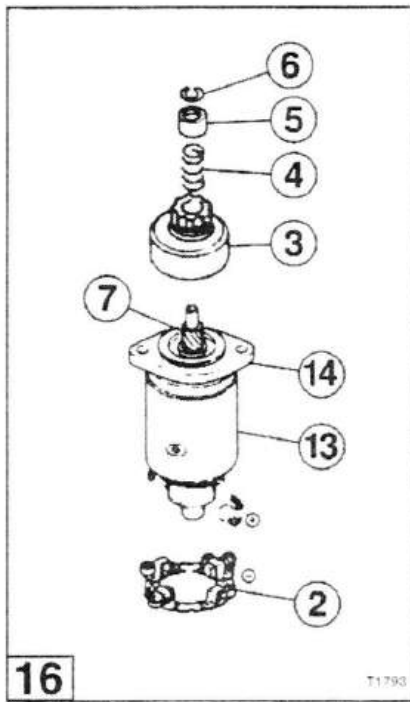
T0217



15

T1519

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

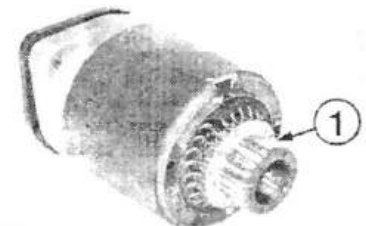
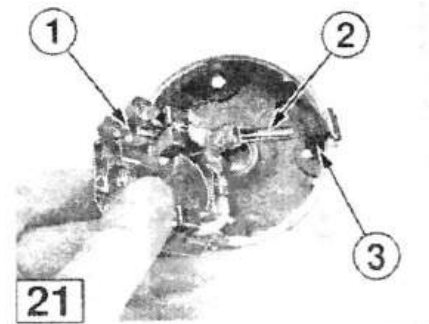


### Снятие щеточного узла

1. Рис. 16. Открутите гайку (8), снимите шайбу (9) и шайбу (10).
2. Рис. 17, 18. Открутите винты (1). Рис 19. Снимите щеточный узел (1), осторожно выведите винт крепления провода (2) через втулку (3).

### Установка щеточного узла

1. Рис. 20. Смажьте оригинальной консистентной смазкой подшипник (1).
2. Рис. 21. Установите щеточный узел (1). Убедитесь, что винт крепления провода (2) правильно установлен во втулке (3).
3. Для моделей 25/30/40: Установите шайбу (10), шайбу (9) и затяните гайку (8).



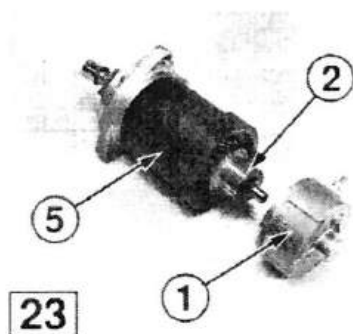
### Сборка стартера

#### НА ЗАМЕТКУ

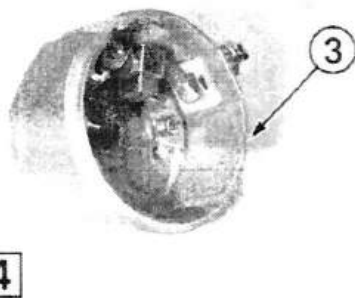
*Болты для моделей 25 30 40 могут не быть доступны для заказа, как отдельные запчасти. Проверьте каталог запчастей на доступность этих частей.*

1. Рис. 22. Очистите коммутатор (1) тонкой наждачной бумагой.
2. Рис. 9, Рис. 16. Выверните отверстия в корпусе стартера (13) относительно отверстий фланца (14) для установки болта (1).

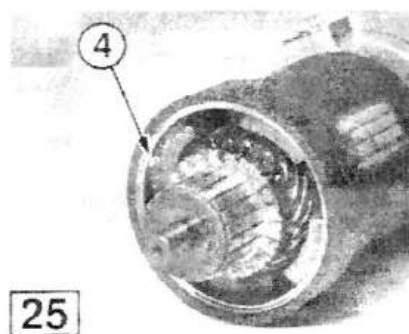
## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



T1533



T1536



T1537

3. Рис. 23,24,25. Отведите щетки назад, когда будете надевать основание двигателя (1) на коммутатор (2). Выровняйте выемку (3) на основании мотора с выступом на корпусе мотора (5) и соедините основание мотора с корпусом.
4. Рис. 26. Возьметесь за втулку (1) и несколько раз проверните вал электродвигателя для того, что бы щетки сели на место.

### НА ЗАМЕТКУ

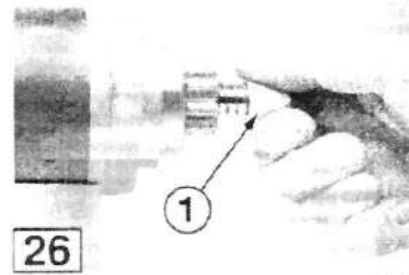
Рис. 27. Если втулка (1) вращается свободно, но проворачивается на валу мотора, значит она не полностью села на свое место.

### Установка электростартера

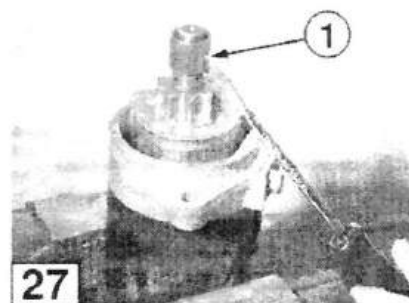
### НА ЗАМЕТКУ

Перед установкой электростартера отключите минусовой провод от аккумулятора.

Рис. 27. Если втулка (1) вращается свободно, но проворачивается на валу мотора, значит он не полностью села на свое место.



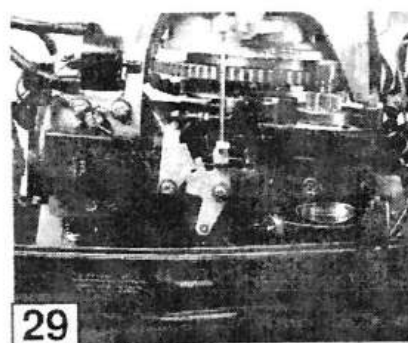
T1542



T1525

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

1. Рис. 29. Установите электростартер на место крепления (4), нанесите фиксатор для резьбовых соединений на резьбу болтов и закрутите их.
2. Подключите провод от реле стартера (1) и "массовый провод" (2).
3. Нанесите на клеммы защитный спрей.



T11795

### Тест реле стартера

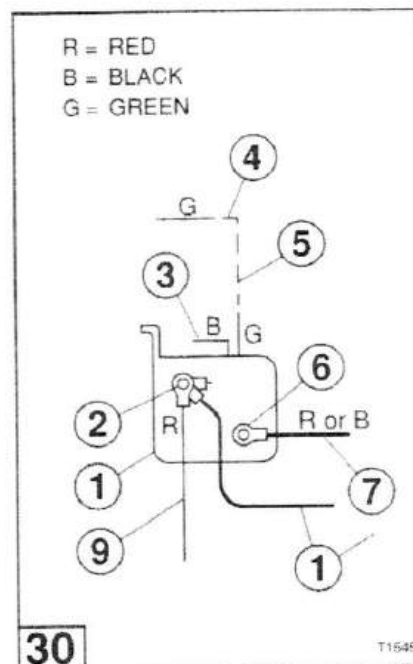
1. Рис. 30. Отключите клеммы (4) и (5) и клемму (3) от массы.
2. Установите аналоговый мультиметр на "прозвонку" и проверьте наличие замкнутой цепи между следующими клеммами.

Между (3) и (5). Если прибор не показывает наличие замкнутой цепи, замените реле (1).

Между (5) и массой. Если прибор показывает наличие замкнутой цепи, замените реле (1).

Между (3) и массой. Если прибор показывает наличие замкнутой цепи, замените реле.

3. Отключите "плюсовой" провод от аккумулятора (8) к красный провод (9) с клеммы стартера (2) отключите провод стартера (7) от клеммы (6).
4. Проверьте наличие цепи между следующими клеммами:



T1545

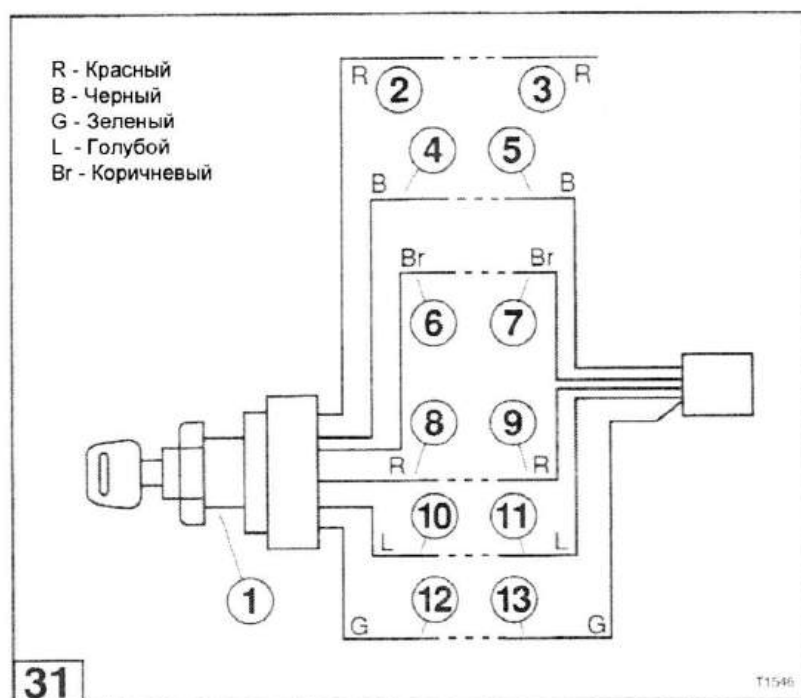
Между (2) и (6). Если прибор показывает наличие замкнутой цепи, замените реле.

Между (2) и массой. Если прибор показывает наличие замкнутой цепи, замените реле.

Между (6) и массой. Если прибор показывает наличие замкнутой цепи, замените реле.



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



- Рис. 31. Отключите клеммы (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12) и (13).
- Установите аналоговый мультиметр на "прозвонку" цепей. По очереди переключайте замок зажигания (1) в положения, OFF (Выключено), ON (Включено), START (Запуск), PUSH IN (Нажать на ключ) и проверьте наличие замкнутой цепи между массой и следующими клеммами (по очереди):

Клемма 2	Клемма 4	Клемма 6
Клемма 8	Клемма 10	Клемма 12

Если прибор показывает наличие замкнутой цепи в любом из положений, замените замок зажигания.

- Переключите замок зажигания в положение Выключено и проверьте наличие замкнутой цепи между клеммами цепи (4) и (6). Если прибор не показывает наличие замкнутой цепи, замените замок зажигания.

Проверьте наличие замкнутой цепи между следующими клеммами, если прибор показывает наличие замкнутой цепи, замените замок зажигания.

Между клеммой 2 и 8	Между клеммой 2 и 10	Между клеммой 2 и 12
Между клеммой 8 и 10	Между клеммой 8 и 12	Между клеммой 10 и 12



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

4. Включите замок зажигания в позицию Включено, проверьте наличие замкнутой цепи между клеммами (2) и (8). Если прибор не показывает наличие замкнутой цепи, замените замок зажигания.

Проверьте наличие замкнутой цепи между следующими клеммами, если прибор покажет наличие замкнутой цепи, замените замок зажигания.

Между клеммой 4 и 6	Между клеммой 4 и 10	Между клеммой 4 и 12
Между клеммой 6 и 10	Между клеммой 6 и 12	Между клеммой 10 и 12

5. Включите замок зажигания в позицию Старт, проверьте наличие замкнутой цепи между клеммами (2), (8) и (12). Если прибор не показывает наличие замкнутой цепи между всеми тремя клеммами, замените замок зажигания.

Проверьте наличие замкнутой цепи между следующими клеммами, если прибор показывает наличие замкнутой цепи, замените замок зажигания.

Между клеммой 4 и 6	Между клеммой 4 и 10	Между клеммой 6 и 10
------------------------	-------------------------	-------------------------

6. Включите замок зажигания в позицию Выключено, нажмите на ключ и проверьте наличие замкнутой цепи между клеммами (4) и (6). Если прибор не показывает наличие замкнутой цепи, замените замок зажигания. Проверьте наличие замкнутой цепи между всеми остальными клеммами, если прибор покажет наличие замкнутой цепи, замените замок зажигания.

Проверьте наличие замкнутой цепи между следующими клеммами, если прибор покажет наличие замкнутой цепи, замените замок зажигания.

Между клеммой 2 и 8	Между клеммой 2 и 10	Между клеммой 2 и 12
Между клеммой 8 и 10	Между клеммой 8 и 12	Между клеммой 10 и 12

7. Включите замок зажигания в позицию Включено, Нажмите на ключ, проверьте наличие замкнутой цепи между клеммами (2), (8) и (10). Если прибор не покажет наличие замкнутой цепи между всеми тремя клеммами, замените замок зажигания. Проверьте наличие замкнутой цепи между всеми оставшимися клеммами, если прибор будет показывать наличие замкнутой цепи, замените замок зажигания.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

Проверьте наличие замкнутой цепи между следующими клеммами, если прибор будет показывать наличие замкнутой цепи, замените замок зажигания.

Между клеммой 4 и 6	Между клеммой 4 и 12	Между клеммой 6 и 12
------------------------	-------------------------	-------------------------

- Включите замок зажигания в позицию Старт, нажмите на ключ, проверьте наличие замкнутой цепи между клеммами (2), (8), (10), и (12). Если прибор не показывает наличие замкнутой цепи, между всеми четырьмя клеммами замените замок зажигания. Проверьте наличие замкнутой цепи между всеми клеммами и клеммами (4) и (6), если прибор покажет наличие замкнутой цепи, замените замок зажигания.

### Проверка датчика нейтрали

- Рис. 32. Для моделей без дистанционного управления: Отключите клеммы (2) и (3).  
Рис. 33. Для моделей с дистанционным управлением: Отключите клеммы (2), (3) и (4).
- Для моделей без дистанционного управления: Установите аналоговый мультиметр на "прозвонку". Перемещая рычаг переключения передач/ручку газа в положение Нейтраль, Вперед, Назад, проверьте наличие замкнутой цепи между массой и одним из этих клемм (по очереди).

Клемма 2	Клемма 3
----------	----------

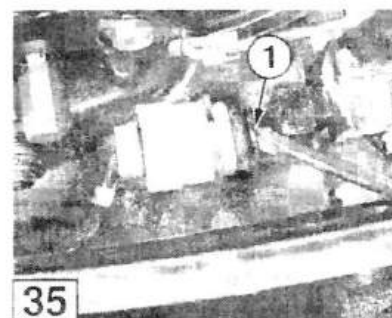
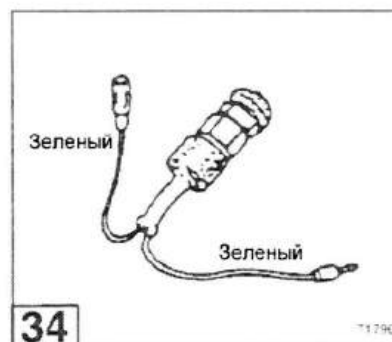
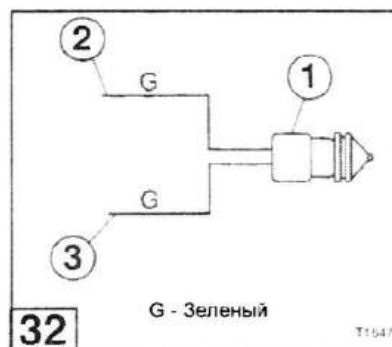
Рис. 32. Если прибор показывает наличие замкнутой цепи в любом положении, замените датчик нейтрали (1).

Рис. 33. Для моделей с дистанционным управлением: Установите аналоговый мультиметр на "прозвонку" цепей. Перемещая рычаг переключения передач/ручку газа в положение Нейтраль, Вперед, Назад, проверьте наличие замкнутой цепи между массой и одним из этих клемм (по очереди).

Клемма 2	Клемма 3	Клемма 4
----------	----------	----------

Если прибор показывает наличие замкнутой цепи в любом положении, замените датчик нейтрали (1).

- Рис. 32. Рис. 33. Переместите рычаг в положение Нейтраль и проверьте наличие замкнутой цепи между клеммами (2) и (3).  
Рис. 34. Рис. 35. Если прибор не показывает наличие замкнутой цепи, переключите рычаг в положение Вперед и нажмите на плунжер датчика нейтрали (1). Если прибор показывает наличие замкнутой цепи, отрегулируйте, отремонтируйте или замените тяги привода датчика. Если прибор не показывает наличие замкнутой цепи, замените датчик нейтрали.
- Рис. 33. Только для моделей с дистанционным управлением: Переместите рычаг в положение Вперед, а затем в положение Назад и "прозвоните" в каждом из положений наличие замкнутой цепи в каждом из положений между клеммами (3) и (4), если в любом из тестов прибор не показывает наличие замкнутой цепи, замените датчик нейтрали.



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

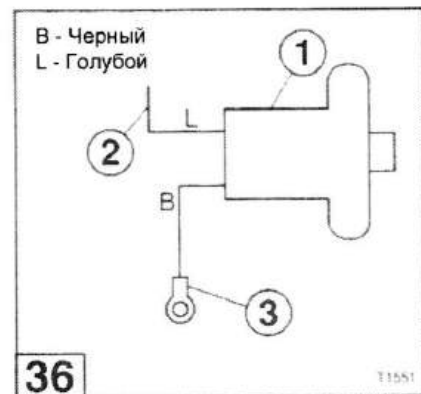
### Проверка соленоида воздушной заслонки (подсоса)

1. Рис. 36. Отключите клеммы (2) и (3).
2. Установите аналоговый мультиметр на "прозвонку" цепей. Проверьте наличие замкнутой цепи между массой и одной из клемм (по очереди).

Клемма 2	Клемма 3
----------	----------

Если прибор показывает наличие замкнутой цепи в любом положении, замените соленоид (1).

3. Прозвоните наличие замкнутой цепи между клеммами (2) и (3). Если прибор не показывает наличие замкнутой цепи, замените соленоид.



### Система зарядки

#### ВНИМАНИЕ

Для предотвращения удара разрядом электрического тока.

Не прикасайтесь к тестеру – разряднику в процессе проведения тестов.

Не прикасайтесь к катушкам зажигания, катушке возбуждения, катушкам генератора, пока двигатель прокручиваете стартером или на запущенном двигателе.

#### ВНИМАНИЕ

Будьте внимательны при работе с двигателем со снятым защитным колпаком. Не надевайте свободную одежду или ювелирные изделия. Не допускайте прикосновений к маховику, волос, рук, одежды.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### ВНИМАНИЕ

После окончания ремонта, убедитесь, что все провода системы зажигания и электрической системы проложены по прежним маршрутам и хорошо закреплены на своих местах, а система, предотвращающая запуск на передаче работает.

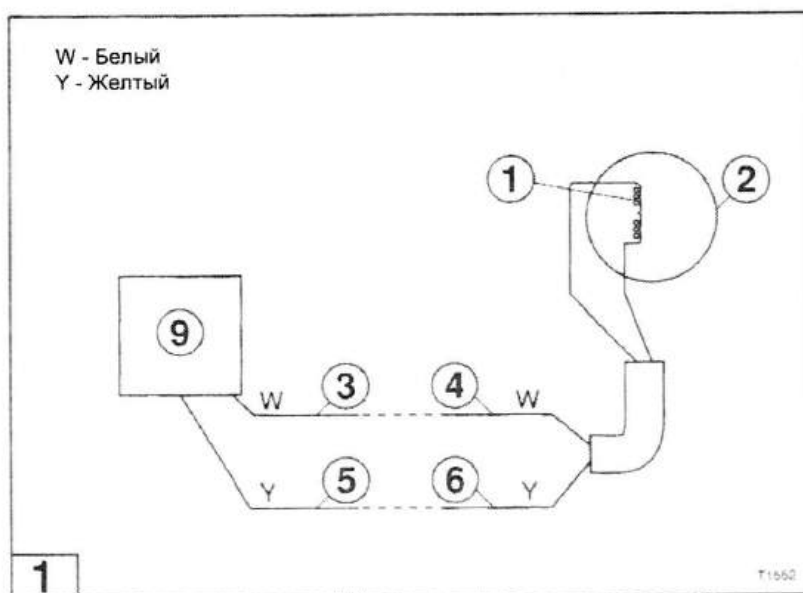
### ВНИМАНИЕ

Тесты должны проводиться с правильным тестовым гребным винтом в специальном резервуаре.

Если аккумулятор не заряжается:

1. Проверьте аккумулятор, см. Хранение и обслуживание аккумулятора в этом разделе.
2. Проверьте 15А (10А для двигателя 5 л.с.) плавкий предохранитель. Если он вышел из строя, проверьте наличие короткого замыкания или перегрузки в следующих компонентах.
  - Короткое замыкание в цепях зарядки и их компонентах, таких, как, катушки генератора или выпрямитель – реле регулятор.
  - Короткое замыкание в компонентах цепи электростартера, таких, как, реле стартера, замок зажигания, датчик нейтрали.
  - Короткое замыкание в дополнительном оборудовании, таком, как, гидро – электро подъем.
  - Перегрузка в электромоторе стартера или электромоторе гидроподъема.
3. Проверьте замок зажигания на наличие замкнутой цепи между красными проводами при положении замка в положении (Выключено), см. Проверка замка зажигания в этом разделе.
4. Проверьте катушки генератора, см. Тест катушек генератора/освещения в этом разделе.
5. Проверьте выпрямитель – реле регулятор, см. Проверка выпрямителя – реле – регулятора в этом разделе.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



### Проверка катушек генератора

#### НА ЗАМЕТКУ

*Убедитесь, что все электрические соединения правильно подключены для проведения этого теста.*

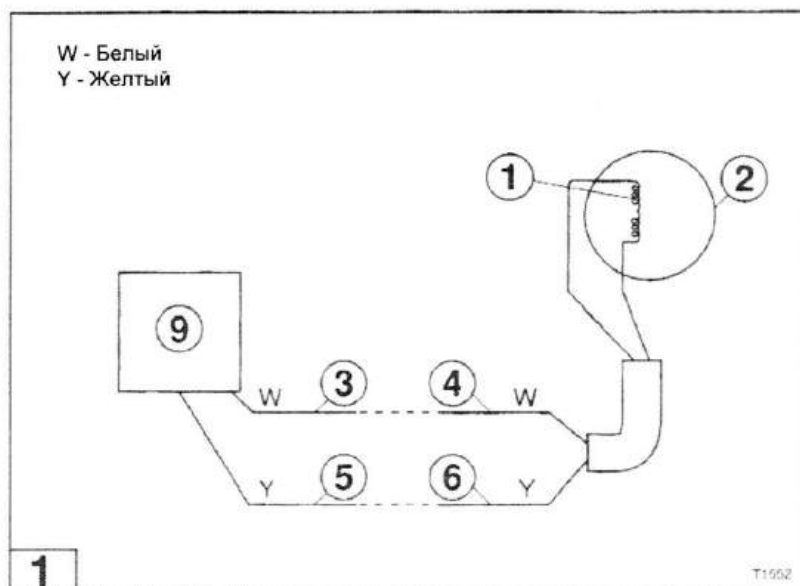
*Проверьте на наличие контакта между корпусом мотора и магнето, модулем зажигания и катушками зажигания перед началом нижеизложенных процедур.*

*Обратитесь к нижеизложенным электрическим схемам для проведения теста модуля зажигания*

Рис. 1. Этот тест используется для того, что бы определить наличие или отсутствие короткого замыкания в катушках генератора (1), которые расположены на пластине катушкодержателя (2). Выводы с катушек идут на выпрямитель – реле – регулятор (9).

1. Рис. 1. Отключите клеммы (3), (4), (5) и (6).
2. Рис. 1. Установите цифровой мультиметр на проверку сопротивлений и подключите щупы к клеммам (4) и (6) прочитайте на приборе значения сопротивления катушки генератора.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



3. Прибор должен показывать следующие значения сопротивлений:

Модели двигателей	Результаты
40	0.24-0.38Ω
25/30	0.24-0.36Ω
9.9/15/18	0.24-0.36Ω
8/9.8	0.3Ω
5	0.2-0.38Ω

4. Если результаты измерений не попадают в указанный диапазон, замените катушки генератора. См. Процедуры ремонта системы зарядки – Катушки генератора.

Если сопротивление катушек попадает в указанный диапазон, переходим к следующему пункту.

5. Рис. 2. Рис. 3. Подключите один щуп мультиметра к массе а другой к клемме (4) и (6) (по очереди) для проверки замыкания катушки на массу:

6. Если прибор показывает любое значение сопротивления между катушкой и массой, замените катушку генератора. См. Процедуры ремонта системы зарядки – Катушки генератора.

Если прибор не показывает сопротивления ( или показывает сопротивление изоляции), переходим к следующему пункту.



## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Проверка Выпрямителя – реле – регулятора

#### НА ЗАМЕТКУ

Убедитесь, что все электрические соединения правильно подключены для проведения этого теста.

Проверьте на наличие контакта между корпусом мотора и магнето, модулем зажигания и катушками зажигания перед началом нижеизложенных процедур.

Обратитесь к нижеизложенным электрическим схемам для проведения теста модуля зажигания

Рис. 4. – Модели 25 30 40



#### НА ЗАМЕТКУ

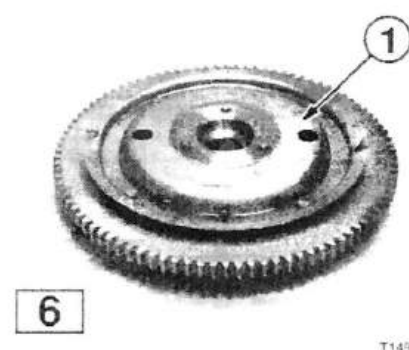
Опция для моделей 8 9.8 9.9 15 18

Этот тест нужен для того, что бы определить есть ли короткое замыкание в выпрямителе – реле-регуляторе (1).

1. Отключите клеммы (2), (3), (4) и (5) от остальных клемм.
2. Установите аналоговый мультиметр на “прозвонку” цепей.
3. Подключите красный щуп с зажимом (крокодильчиком) к входу мультиметра с маркировкой “+VΩ”, а черный щуп с зажимом к входу мультиметра с маркировкой “-COM”.
4. Подключите, Красный и Черный щупы к клеммам, как это показано и запишите результаты:

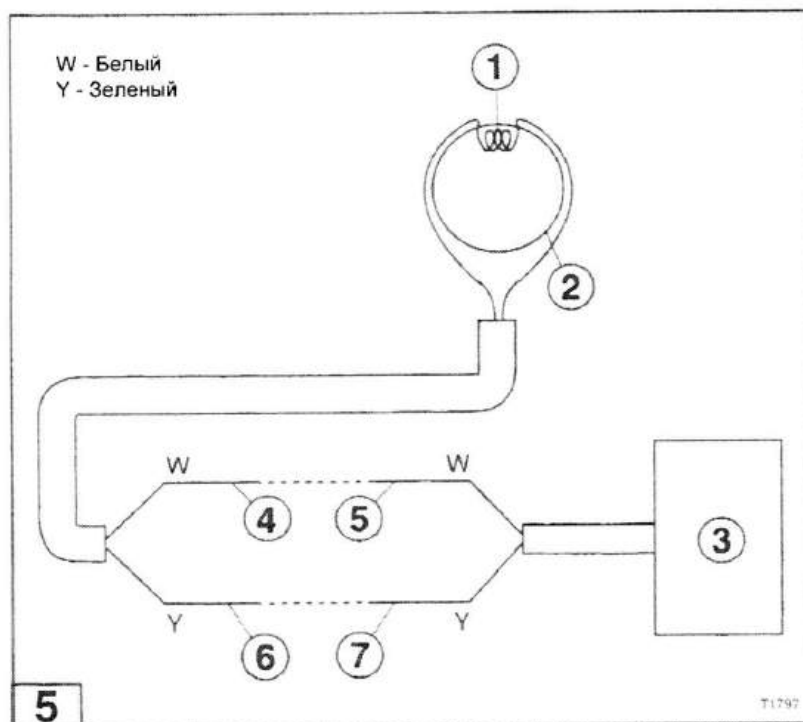
При проведении теста начните с первой верхней строки и переходите по столбцам слева направо, дойдя до конца строки перейдите на строку ниже и повторите измерения и так до конца таблицы.

Замените Выпрямитель – реле-регулятор, если результаты проверки не сходятся с таблицей. Если результаты проверки сходятся с таблицей, переходим к следующему пункту.





## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



### НА ЗАМЕТКУ

Графа (цепь есть) в таблице означает, что прибор должен показывать наличие замкнутой цепи (или какое то конечное значение сопротивления). Цепь отсутствует означает, что прибор не отклоняется от нуля.

		Красный щуп			
		Клемма 2	Клемма 3	Клемма 4	Клемма 5
Черный щуп	Клемма 2	-	Цепь есть	Цепь есть	Цепь есть
	Клемма 3	Цепь отс.	-	Цепь отс.	Цепь есть
	Клемма 4	Цепь отс.	Цепь отс.	-	Цепь есть
	Клемма 5	Цепь отс.	Цепь отс.	-	-

5. Подключите провода выпрямителя – реле-регулятора.

### Процедуры ремонта системы зарядки



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отключите систему зажигания, для этого разъедините клеммы (4), (5), (6), (7), это нужно для предотвращения случайного пуска двигателя в процессе снятия или замены маховика.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### ВНИМАНИЕ

Гайка маховика затянута с большим моментом, для снятия и установки маховика требуется использование специального инструмента. Использование не специализированного инструмента может привести к повреждению или поломке маховика или электрических компонентов пластины катушкодержателя.

### ВНИМАНИЕ

При откручивании или закручивании гайки маховика прилагаются значительные усилия, необходимо, что бы двигатель был надежно закреплен на специальном удерживающем устройстве (транце).

### ВНИМАНИЕ

Будьте внимательны при работе с двигателем со снятым защитным колпаком. Не надевайте свободную одежду или ювелирные изделия. Не допускайте прикосновений к маховику, волос, рук, одежды.

### ВНИМАНИЕ

После окончания ремонта, убедитесь, что все провода системы зажигания и электрической системы проложены по прежним маршрутам и хорошо закреплены на своих местах, а система, предотвращающая запуск на передаче работает.

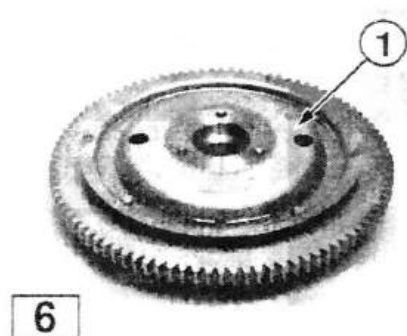
## Маховик

Замена катушки возбуждения или пластины катушкодержателя требует демонтажа маховика. См. Раздел 4, Маховик, для выполнения операции.

### НА ЗАМЕТКУ

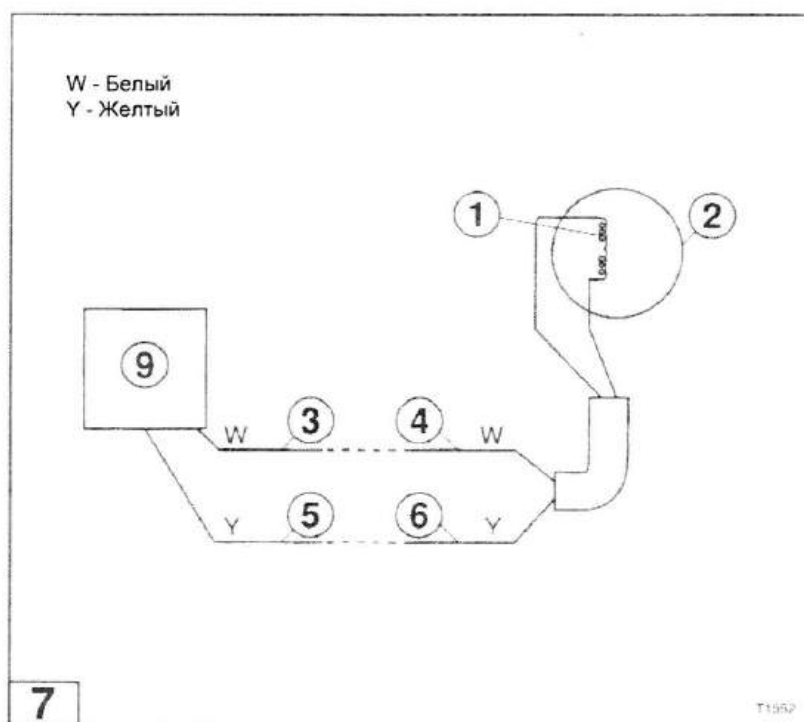
*Постоянный магнит в маховике должен обладать правильной магнитной силой для того, что бы приводить в действие систему зажигания. Иногда маховики бывают бракованными и должны быть заменены, как последнее средство разрешения проблем с системой зажигания.*

Рис. 6. Внимательно проверьте маховик (1) на наличие трещин, сколов, потертостей после того, как демонтируете его. Так же проверьте магниты на наличие трещин и сколов и убедитесь, что они надежно держаться на маховике.



T1490

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



### Катушки генератора

#### НА ЗАМЕТКУ

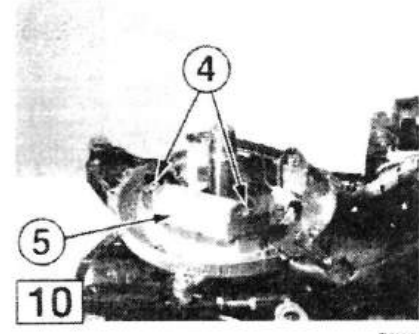
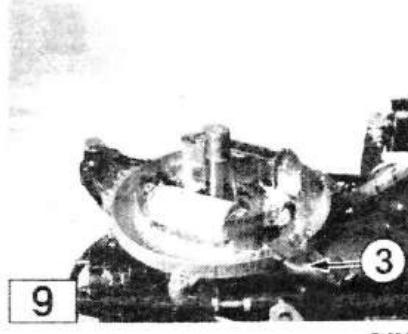
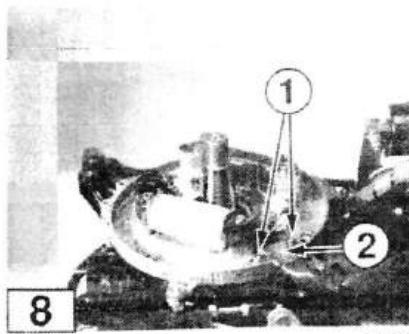
*Отключите "минусовой" провод от аккумулятора перед снятием катушек генератора.*

*Эта процедура предполагает, что катушки генератора доступны, как запасная часть. Некоторые двигатели могут потребовать замены пластины катушкодержателя в сборе. Обратитесь к каталогу запчастей.*

#### Снятие

1. Снимите маховик.
2. Рис. 7. Отключите клеммы (3), (4), (5) и (6) от катушки генератора. Катушки генератора находятся на пластине катушкодержателя (2).

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика



3. Рис. 8. Выкрутите винты (1) пластины прижимающей кабель и снимите пластину (2).

### НА ЗАМЕТКУ

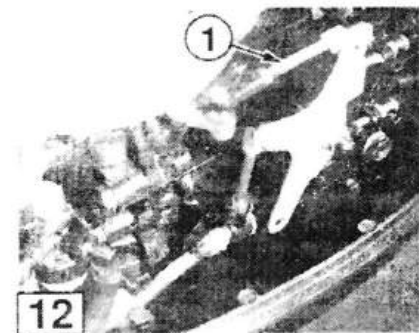
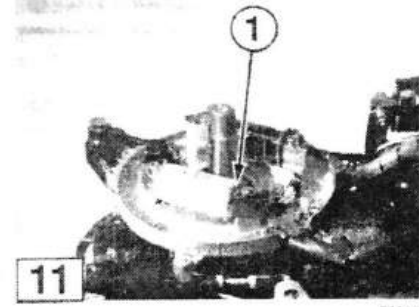
*Не повредите провода внутри кабеля, когда будете резать защитную оболочку кабеля.*

4. Рис. 9. Только для моделей 9.9/15/18/25/30/40. Осторожно разрежьте защитную оболочку (3).
- 5.

### НА ЗАМЕТКУ

*Не повредите провода внутри кабеля, когда будете резать защитную оболочку кабеля*

6. Рис. 9. Только для моделей 9.9/15/18/25/30/40. Разрежьте стягивающую оболочку.
7. Рис. 10. Открутите винты катушки (4) и снимите катушку (5) с места крепления.



### Очистка и проверка

Рис. 11. Если необходимо очистите пластину катушкодержатель, сальник верхнего подшипника коленвала (1), установочное кольцо, тягу изменения углов опережения, катушку возбуждения, катушку пульсатор, провода катушек, и разъемы с помощью изопропилового спирта.

Проверьте следующие компоненты и отремонтируйте или замените их, если это требуется.

- Проверьте пластину катушкодержатель на наличие деформаций, сколов, трещин.
- Проверьте провода катушек на целостность наличие порезов и трещин в изоляции и повреждения разъемов.
- Проверьте катушку возбуждения на наличие повреждений защитного покрытия, повреждения обмотки или утери винтов крепления катушки.
- Проверьте катушку пульсатор на наличие повреждений, трещин, неправильного позиционирования или утери винтов крепления.
- Рис. 12. Проверьте свободное перемещение тяги изменений углов опережения зажигания (1). Отремонтируйте, отрегулируйте или смажьте, если это необходимо. См. Раздел 2.

## РАЗДЕЛ 7 - Электрика

### Установка

Установите все в порядке обратном снятию.

### НА ЗАМЕТКУ

*Перед установкой катушек генератора отключите минусовой провод от аккумулятора.*

*Нанесите фиксатор для резьбовых соединений на винты крепления катушек перед их установкой.*

*Используйте термоусадочные трубки для создания новой защитной оболочки для провода. Внутренний диаметр трубки должен быть достаточно большим, что бы через трубку мог пройти разъем.*



## **TOHATSU OUTBOARDS**

5-4 Azusawa 3-Chrome, Itabashi Tokyo 174-0051

Fax 81-3-3966-7667

Phone 81-3-3966-3111

Homepage [www.tohatsu.co.jp](http://www.tohatsu.co.jp)