

Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический университет



**«ДИАГНОСТИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СКАНЕРОМ CARMAN SCAN VG»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторной работе по дисциплине
"Основы технической диагностики автомобилей"
для студентов направления 6.070106 –
"Автомобильный транспорт"
всех форм обучения

Севастополь
2013

Диагностирование микропроцессорных систем управления сканером CARMAN SCAN VG. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы технической диагностики автомобилей" / Сост. В. В. Мешков, С. В. Огрызков, Л. И. Соустова. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2013. – 18 с.

Цель методических указаний – помощь студентам при выполнении лабораторной работы по дисциплине "Основы технической диагностики автомобилей". Излагаются основные теоретические сведения, порядок проведения и требования к оформлению отчетов по проведению лабораторной работы.

Методические указания предназначены для студентов направления «Автомобильный транспорт» всех форм обучения.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
Автомобильного транспорта
(протокол № ____ от _____ г.)

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний

Рецензент: Копп В. Я., доктор техн. наук, проф. кафедры Автоматизированных приборных систем

СОДЕРЖАНИЕ

1. Теоретический раздел	4
1.1. Принцип построения микропроцессорных систем управления ДВС	4
1.2. Диагностирование МСУ ДВС	5
1.3. Сканер CARMAN SCAN VG.....	7
2. Оборудование	16
3. Порядок проведения экспериментальных исследований	16
4. Содержание отчета	16
5. Контрольные вопросы	16
Библиографический список.....	17

Цель работы: – изучить назначение сканера CARMAN SCAN VG;

- получить практические навыки диагностирования автомобиля сканером CARMAN SCAN VG.

1. Теоретический раздел

1.1. Принцип построения микропроцессорных систем управления ДВС

Современные микропроцессорные системы управления (МСУ) и имеют многоуровневую структуру. Рассмотрим структуру на примере двигателя автомобиля (рисунок 3.1) [10]. На агрегатах ДВС размещаются датчики и регулирующие органы. Конструктивно они могут быть совмещены с агрегатами двигателя.

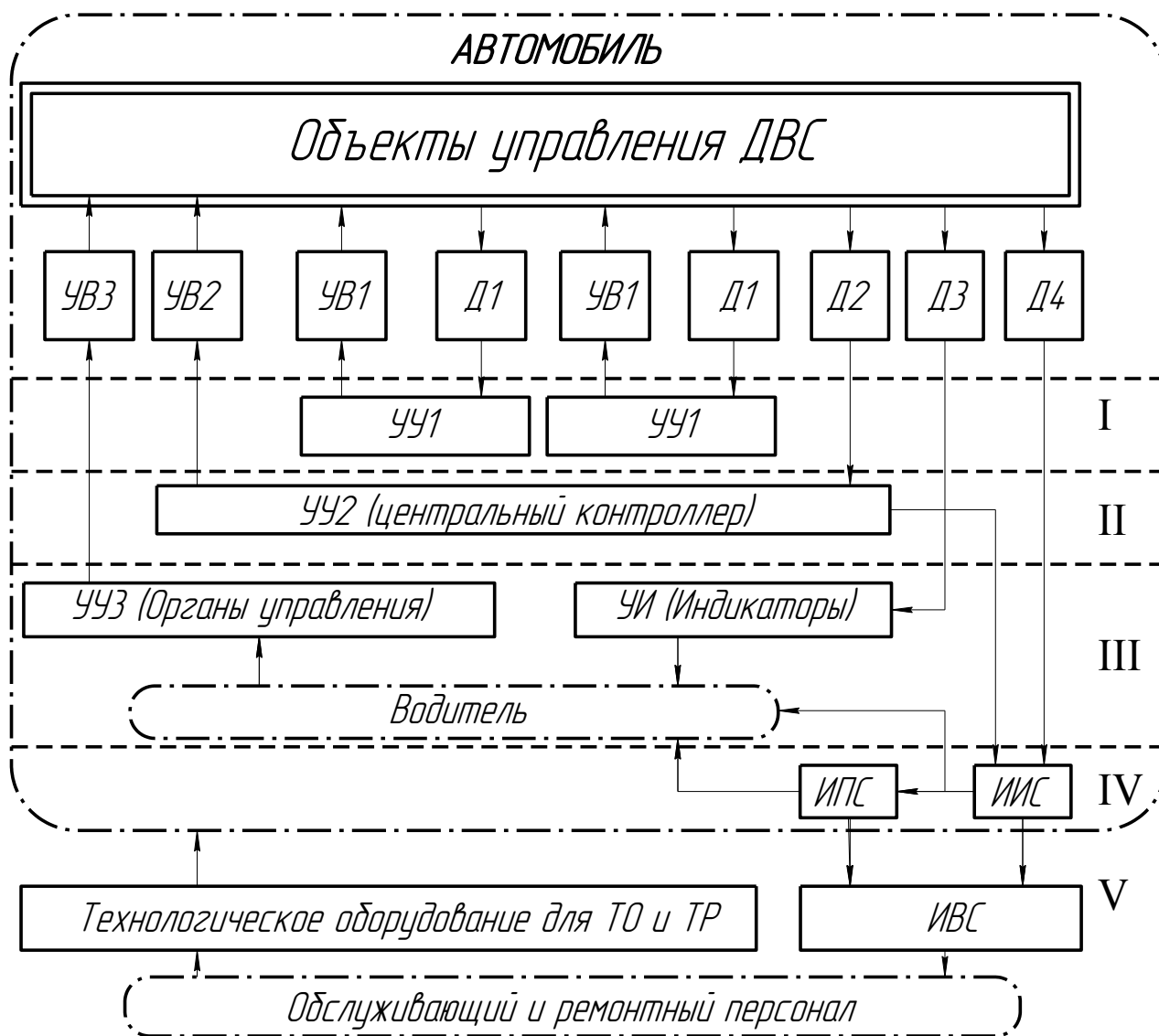


Рисунок 1.1 – Многоуровневая структура управления ДВС

Рассмотрим уровни управления.

I – автоматические локальные системы управления, состоящие из датчиков Д1, устройств управления УУ1 и устройств воздействия УВ1. Выполняют функции систем

автоматического регулирования (САР), автоматической защиты (САЗ), автоматической блокировки (САБ). На первом уровне используются локальные регуляторы таких параметров, как частота вращения коленчатого вала на холостом ходу, состав и концентрация веществ в отработавших газах и другие.

II – централизованная система автоматического управления (САУ) с микропроцессорным контроллером УУ2. На контроллер поступают сигналы от датчиков Д2, обрабатывая которые, он формирует команды, поступающие на устройства воздействия УВ2. В настоящее время системы управления топливopодачей и зажиганием объединяются в одну централизованную систему управления. На микропроцессорный контроллер возлагаются функции управления топливopодачей, зажиганием и пуском ДВС.

III – автоматизированная система управления. Состоит из информационных систем (устройства контроля и измерения УИ с соответствующими индикаторами), и командных систем, включающих в себя различные средства автоматизации (ДЗ, УВЗ) с устройствами управления УУЗ и соответствующими органами управления.

IV – систему управления состоянием ДВС (работой в процессе эксплуатации). Диагностическая система состоит из информационно-измерительной системы ИИС, собирающей информацию о состоянии узлов, агрегатов и систем с помощью датчиков Д4.

Информационно-поисковая система (ИПС) накапливает в своей базе данных информацию о состоянии объектов в процессе их работы и выполняет предварительную обработку полученной информации. Информационно-вычислительная система (ИВС) путем обработки информации определяет техническое состояние объекта и место неисправности, если обнаруживается отклонение от нормального функционирования.

V – система управления состоянием ДВС при техническом обслуживании.

Здесь в качестве устройств воздействия выступает технологическое оборудование, используемое при проведении технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР), управляющей подсистемой является обслуживающий и ремонтный персонал.

Полученные с ИВС данные используются обслуживающим и ремонтным персоналом для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту.

Подробно системы управления рассматриваются в курсе "Информационные и микропроцессорные системы автомобилей".

1.2. Диагностирование МСУ ДВС

Программное обеспечение БУ содержит подсистему диагностики, позволяющую определять возникающие отказы (ошибки) в работе МСУ, в двигателе и фиксировать их в памяти ОЗУ. Информационно поисковая система может работать в следующих режимах:

- считывание информации, записанной в память отказов и поступающей на индикатор диагностической системы с предварительной обработкой и выдачей кодов неисправностей;

- проверка узлов и агрегатов на работающем или остановленном двигателе.

Под отказом понимается выход контролируемых параметров за установленные границы, который говорит о наличии неисправности в работе МСУ или двигателя. Каждый сбой формализован, т.е. имеет свое определение и свой код неисправности [4].

При отсутствии неисправностей лампа диагностики (ЛД), в зависимости от типа МСУ, может загораться на короткое время или гаснуть только после запуска двигателя. Включение лампы говорит о ее исправности, а выключение об отсутствии неисправностей в работе МСУ или двигателя.

На отказы ЛД может, например, реагировать следующим образом. Если сбои (неисправности) появляются не чаще, чем один раз в две минуты, подсистема самодиагностики БУ включает ЛД на 0,6 с, но код неисправности в память ОЗУ не заносит.

Если отказы появляются более одного раза за две минуты, ИПС включает ЛД и заносит код неисправности в память ОЗУ. Но если неисправность в течение двух часов не повторялась, ЛД гаснет и код неисправности стирается из памяти ОЗУ.

Если неисправность не периодическая, а присутствует постоянно, ИПС заносит код неисправности в ОЗУ и включает ЛД.

Перечисленные три вида неисправностей принято называть: однократные, многократные и текущие (постоянные).

Горящая ЛД не требует заглушить двигатель и прекратить движение, но требует проведения технического обслуживания в ближайшее время.

Коды неисправностей, хранящиеся в памяти ОЗУ блока управления, можно считывать при помощи диагностических приборов, подключаемых к диагностическому разъему или воспользовавшись перемычкой – зажигание включено, двигатель не работает. В последнем случае ИПС управляет (включение - выключение) лампой диагностики, высвечивая хранящиеся в памяти коды неисправностей или диагностические коды.

Коды неисправностей выдаются каждый по три раза. Сначала количество включений, соответствующих первой цифре кода, пауза, количество включений, равное второй цифре, и т.д. Между повторением кода и следующим кодом следует длинная пауза.

Сначала выдается код 12, который не является кодом неисправности и свидетельствует только об исправности диагностической цепи и подсистемы диагностики БУ.

Если в ОЗУ нет кодов неисправностей, продолжает выдаваться код 12, МСУ и двигатель исправны, возможен запуск двигателя и движение.

Отсутствие кода 12, наличие кодов неисправностей в памяти ОЗУ или включение ЛД при движении автомобиля не означает, что двигатель нельзя запускать или следует немедленно заглушить, а свидетельствует только о необходимости разобраться в ситуации в возможно короткий срок.

Диагностика (как правило, проводится с целью поиска неисправностей) ЭСУ и двигателя включает в общем случае пять этапов. При диагностике часто используются карты для сравнения параметров имеющих место (действующих) с параметрами среднестатистического автомобиля, а также карты, где дается порядок (перечень шагов) поиска неисправностей.

При проведении работ по ТО и диагностике МСУ необходимо соблюдать следующие правила [4]:

- 1) При замене элементов МСУ требуется снять отрицательную клемму (при отсутствии выключателя «массы»).
- 2) Нельзя предпринимать пуск двигателя без надежного подключения

аккумуляторной батареи (АКБ).

3) Нельзя отключать АКБ при работающем двигателе; при заряде АКБ, необходимо отключить ее от бортовой сети.

4) Соединители жгутов предусматривают правильную ориентацию разъемов, в этом случае не требуется приложения больших усилий.

5) Нельзя соединять или разъединять соединения МСУ при включенном зажигании.

6) Элементы электроники МСУ рассчитаны на низкое напряжение (до 5В) и уязвимы для электростатических разрядов, напряжение которых может быть больше в тысячи раз, поэтому нельзя касаться руками штырей соединителей, снимать металлический кожух БУ, проводить сварочные работы при установленной МСУ.

В самом общем случае диагностика может состоять из пяти этапов.

1 этап. Поиск механических неисправностей.

Проведение первого этапа диагностики очень важно, иначе при последующих этапах диагностики непосредственно ЭСУД можно не разобраться в причинах неисправностей.

2 этап. Проверка работоспособности бортовой системы диагностики и диагностической цепи.

Если бортовая диагностика, после установки переключки запроса самодиагностики, выдает на ЛД код 12, тогда можно перейти к этапу 3. Если ЛД не выдает код 12, в этом случае необходимо восстановить работоспособность системы, воспользовавшись диагностическими картами.

3 этап. Считывание кодов неисправностей с помощью ЛД и специальных приборов. При выдаче бортовой диагностикой на ЛД кода 12 и кода неисправности, необходимо обратиться к соответствующей диагностической карте кодов неисправностей. В случае отсутствия кода неисправности следует перейти к этапу 4.

4 этап. Если бортовая система диагностики работает, кода неисправности в ОЗУ нет, а есть претензии к работе двигателя, тогда неисправности могут быть определены с помощью карт типичных неисправностей. Если диагностическая цепь исправна, а двигатель невозможно запустить, тогда необходимо использовать диагностические карты.

5 этап. Проверка переменных параметров при помощи диагностических приборов. Нередки случаи, когда при работоспособной диагностической цепи в ОЗУ отсутствуют коды неисправностей, а претензии к работе двигателя есть. В этом случае неисправности узлов ЭСУ и двигателя можно отыскать при помощи диагностических приборов, которые соединяются с диагностическим разъемом. Приборы позволяют проконтролировать параметры, определяемые ИПС на различных режимах работы двигателя и по отклонению их значений от типовых сделать выводы о неполадках в ЭСУ и в двигателе.

1.3. Сканер CARMAN SCAN VG

CARMAN SCAN VG это интегрированная информационная система, которая позволяет проводить диагностику автомобилей ведущих мировых производителей в режиме реального времени. Система также имеет функцию записи сигнала и самодиагностики.

Перед началом работы со сканером CARMAN SCAN VG необходимо обязательно внимательно прочитать инструкцию по эксплуатации, чтобы полностью понять технику применения данного прибора в повседневной диагностике и максимального использования всех его функций.

Рабочее напряжение сети сканера с адаптером AC/DC - 12V DC. Используйте правильный AC/CD адаптер для подключения к сети напряжения.

Активная Матрица Дисплея – удобный метод управления сканером, поскольку можно активировать те или иные функции прямым нажатием иконки экрана. Для этого можно использовать специальный стилус, который крепится на задней панели сканера. Это гораздо убыстряет работу со сканером.



Рисунок 1.1 – Передняя панель прибора

1 – статус дисплея LED; 2 – кнопки направления; 3 – ENTER/ESC; 4 – HELP; 5/7 – динамики; 6 – специальные кнопки (F1 ~ F6); 8 – кнопка питания; 9 – O/X; 10 – кнопки направления; 11 – LCD

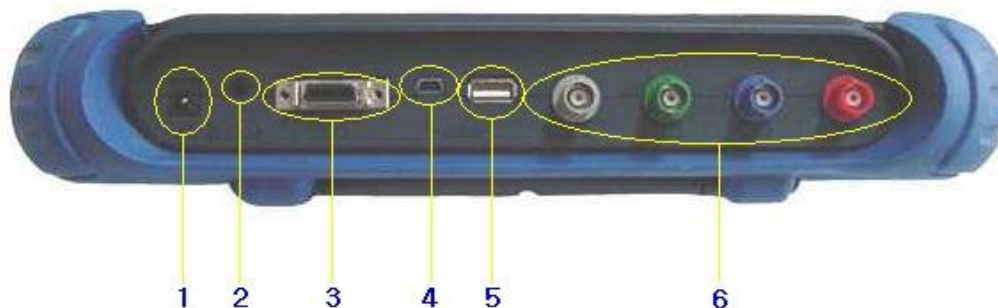


Рисунок 1.2 – Верхняя панель прибора

1 – гнездо подключения питания; 2 – RS 232 коннектор; 3 – коннектор для подключения DLC кабеля; 4/5 – USB порт; 6 – порт для осциллографических шнуров

Таблица 1.1 – Функции кнопок панели прибора

Обозначение	Функции
1) Статус Дисплея LED	Информирует Пользователя о статусе Сканера
2) Кнопки Направления	Данные кнопки можно использовать для движения вверх, вниз, вправо и влево по меню
3) ENTER/ESC	Этой кнопкой можно войти в программу, запустить ее, выполнить ту или иную команду или сделать отмену и выход из Меню
4) HELP	При нажатии этой кнопки на экран будет выведена вспомогательная информация по данному разделу
5/7) Динамики	Используются для прослушивания звуковых сигналов
6) Специальные кнопки (F1 ~ F6)	Используются для включения специальных функций или программ
8) Кнопка Питания	Используется для Включения/Выключения прибора
9) O/X	Используется для подтверждения действия(YES) или отрицания действия(NO) в момент удаления Кода Ошибки или Запуска Активатора
10) Кнопки Направления	Управляют движением Страница ВВЕРХ/Страница ВНИЗ и функциям HOME /END
11) LCD	На дисплей выводится информация. CARMANSCAN VG оборудован монитором с диагональю 7дюймов и активной матрицей

CARMANSCAN VG получает питание 5 способами:

1. Кабель питания для прикуривателя

Питание может поступать на сканер от бортовой сети автомобиля через кабель для прикуривателя. Однако электричество не поступает в прибор при выключенном зажигании или во время запуска двигателя.

2. АКБ Автомобиля

Подсоедините красную клемму кабеля питания для АКБ к (+) аккумуляторной батареи автомобиля и черную клемму к (-) аккумулятора автомобиля. Затем подключитесь к сканеру через кабель питания прикуривателя. Электричество поступает в сканер вне зависимости от положения ключа зажигания.

Внимательно подключайте кабеля к аккумулятору, поскольку неправильная полярность подключения может привести к повреждению сканера.

3. Кабель DLC

В случае, если на автомобиле установлен разъем типа OBD-II на 16-пин, сканер может получать питание от бортовой сети автомобиля через DLC кабель. Дополнительного питания не требуется.

4. Аккумулятор

Встроенный аккумулятор позволяет работать сканеру 1-2 часа без дополнительной подзарядки.

5. AC/DC Адаптер

Аккумулятор сканера подзаряжается автоматически при использовании сетевого AC/DC адаптера. Одновременно питание подается и для работы сканера.

Время полной зарядки аккумулятора CARMANSCAN VG примерно 8 часов, в зависимости от конкретной ситуации.

Если устанавливается новая батарея или сканером не пользовались более одного месяца, то надо обязательно полностью зарядить аккумулятор перед началом использования.

Подсоединение к автомобилю и выбор диагностической программы.

1. Подключение сканера к автомобилю осуществляется с помощью подсоединения DLC кабель к коннектору автомобиля и разъему в верхней части сканера CARMANSCAN VG (рисунок 3.3).



Рисунок 1.3 - Подсоединение сканера к автомобилю

2. В главном меню выбираем необходимую программу (рисунок 4). Затем выбираем страну изготовления автомобиля и марку для диагностики.

3. Выбрать систему для диагностики автомобиля (двигатель, АКПП, АБС, Подушка Безопасности, и т.д.).

4. “Connecting to ECU...” – информация о соединении с ЭБУ появится на экране. После успешной установки связи с ЭБУ, на экране появляется меню диагностики (рисунок 5). Если коммуникация не устанавливается, то появляется надпись об ошибке - “Communication Error”. При появлении ошибки проверьте правильность подключения, а также правильный выбор системы, года или марки автомобиля.

Основные функции программы диагностика (рисунок 1.5).

1. Диагностические Коды Ошибок. После того, как ЭБУ сохраняет код ошибки в своей памяти, он копируется сканером на дисплее вместе с описанием кода; если ошибки отсутствуют, то появляется сообщение, “NO TROUBLE CODE”.

С помощью данного меню можно удалить коды ошибки и посмотреть электрические схемы (если есть) или идеальные параметры датчиков.

2. **Показания датчиков.** Показания датчиков можно видеть как в цифровом, так и в графическом виде. Возможно сравнить минимальное и максимальное значение.
3. **Активация.** Можно проверить нормальную работу датчика с помощью его активации.
4. **HELP – ПОМОЩЬ.** Вывод на экран вспомогательной информации по датчикам.

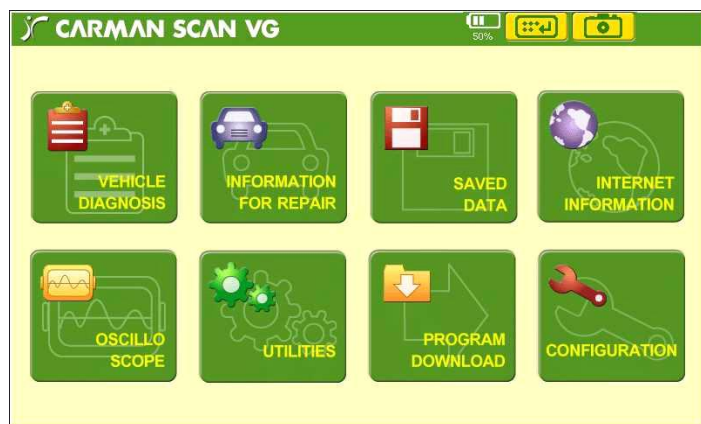


Рисунок 1.4 Главное меню

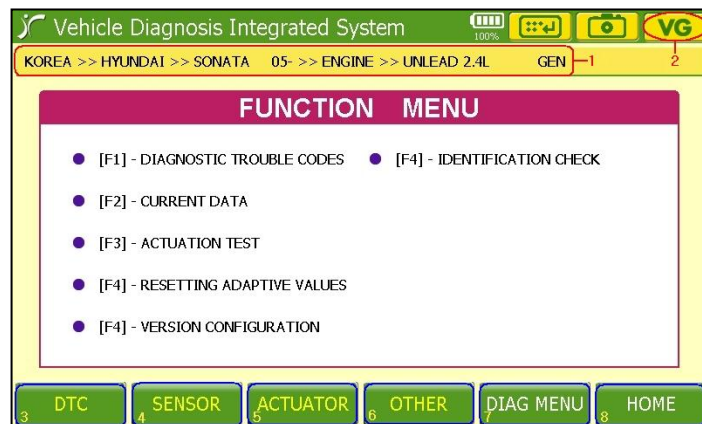


Рисунок 1.5 Меню диагностики

1– Vehicle Diagnosis – диагностика автомобиля; 2 – Information for Repair – информация для ремонта; 3 – Saved Data – сохраненные данные; 4 – Internet – Интернет; 5 – OSCILLOSCOPE – осциллоскоп; 6 – UTILITIES – утилиты; 7 – PROGRAM DOWNLOAD – загрузка ПРОГРАММ; 8 – CONFIGURATION – конфигурация

1– процедура выбора диагностического меню; 2 – кнопка для возврата в главное меню; 3 – диагностические коды ошибок (кнопка F1); 4 – показания датчиков (кнопка F2); 5 – активация исполнительных механизмов(кнопка F3); 6 – другое (кнопка F4); 7 – диагностическое меню(кнопка F5); 8 – Home (выход из диагностики) (кнопка F6)

Информация по ремонту.

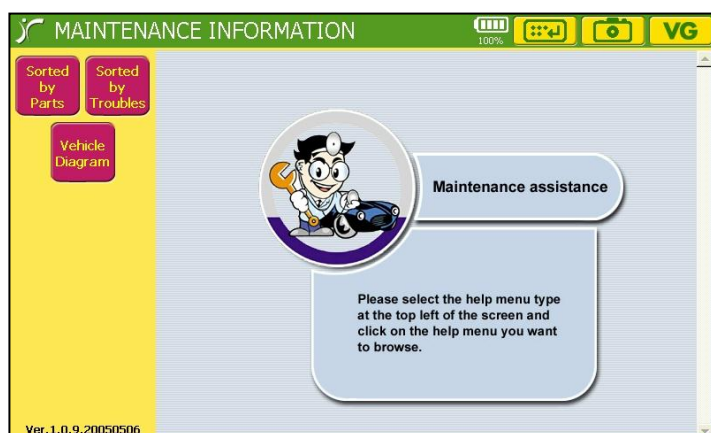


Рисунок 1.6 – Главное меню информации по ремонту

Таблица 1.2 – Функции кнопок меню информации по ремонту

Обозначение	Название	Функции
	сортировка по датчику	На экране появится справочная информация по четырем системам – Двигатель / Двигатель(LPG) / ABS / Система Подвески
	сортировка по симптому	На экране появится справочная информация по четырем системам – Двигатель / Двигатель(LPG) / ABS / Система Подвески
	электрическая диаграмма	Выбрав марку автомобиля можно посмотреть электрическую схему

С помощью данного меню можно просмотреть справочную информацию по четырем системам – Двигатель / Двигатель(LPG) / ABS / Подвеска, а также симптомы и пути устранения неисправностей по конкретному датчику, можно вывести на экран алгоритм исправления неисправности и просмотреть электрическую схему автомобиля по каждой марке.

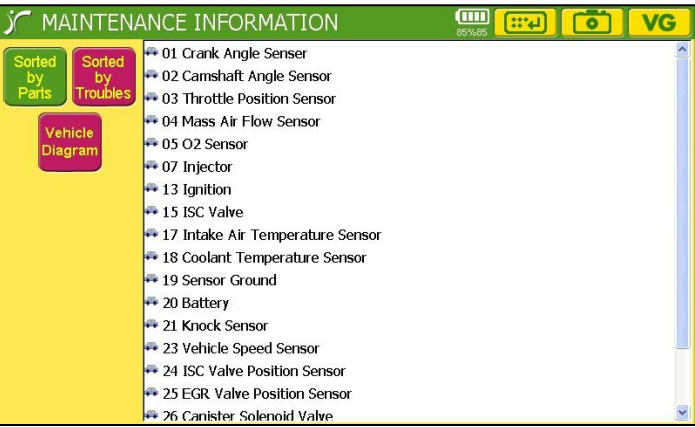


Рисунок 1.7 – Помощь для датчиков

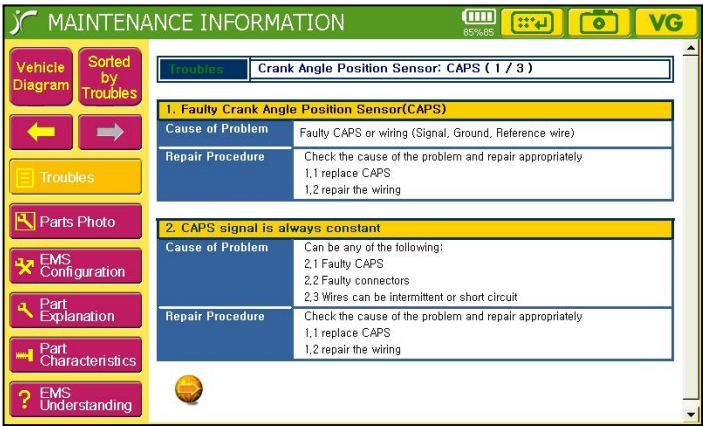


Рисунок 1.8 – Описание симптомов



Рисунок 1.9 – Изображение датчика

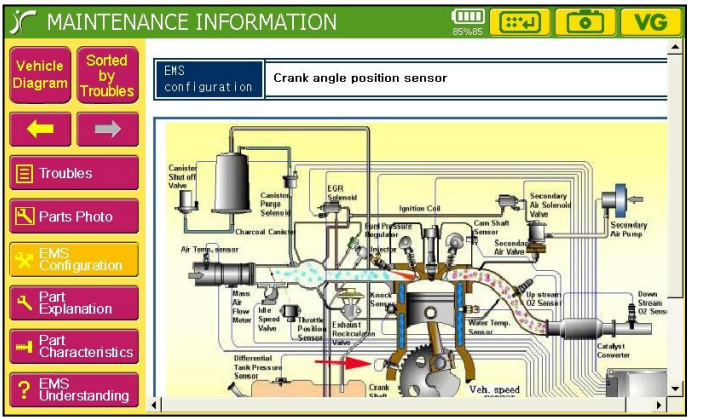


Рисунок 1.10 – EMS диаграмма с указанием места расположения датчика

Осциллоскоп.

1. Подсоединить кабель осциллографа к корпусу CARMANSCAN VG путем синхронизации выступов на порте сканера и отверстий на кабеле (рисунок 11).

2. Соединить пробник кабеля осциллографа к линии сигнала датчика. Заземлить кабель осциллографа на массу (рисунок 12). Как правило, к датчикам подходят несколько кабелей – кабель питания, кабеля заземления, кабеля сигнала. По сигнальному кабелю передаются и получают сигналы от датчика к ECU. Для тестирования Осциллографа, можно подключить кабель осциллографа к сигнальному каналу.



Рисунок 1.11 – Метод подсоединения кабеля осциллографа 1

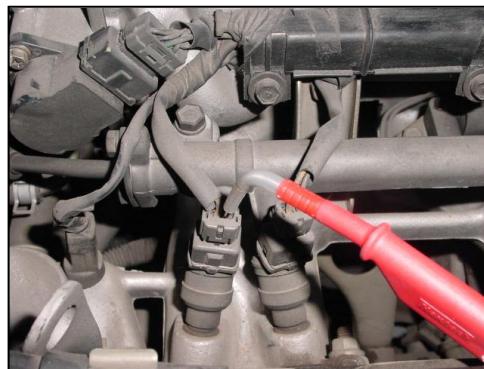


Рисунок 1.12 – Подсоединение кабеля осциллографа 2

Спецификация Осциллоскопа:

- Цифровой на 4-канала;
- Диапазон измеряемого напряжения : $\pm 500V$;
- Функция Триггера(Режим/Источник/Уровень/Задержка);
- Функция обнуления каналов;
- Функция сохранения сигналов;
- Функция Zoom .

3. Главное меню.

На экране сканера можно получать высококачественные гистограммы в ручном и автоматическом режимах, а также пользоваться Справочной Информацией.

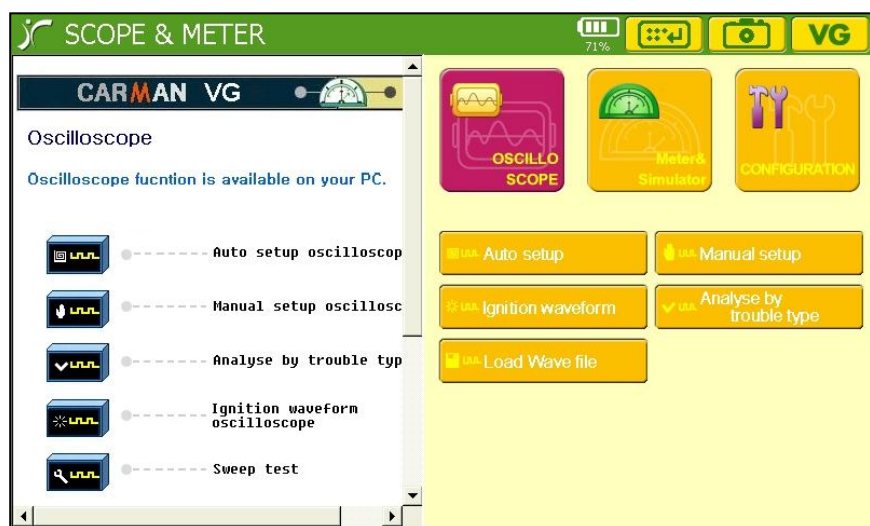


Рисунок 1.13 – Главное меню осциллоскопа

Таблица 1.3 – Функции меню осциллоскопа

Обозначение	Функции
 Auto setup	Позволяет получать сигналы датчиков и активаторов с автоматической настройкой напряжения и времени
 Manual setup	Можно использовать настройки пользователя
 Ignition waveform	Функция измерения Вторичного Зажигания
 Analyse by trouble type	Измерение сигнала датчика по типу симптома неисправности
 Load Wave file	Загрузка сохраненного сигнала на экран

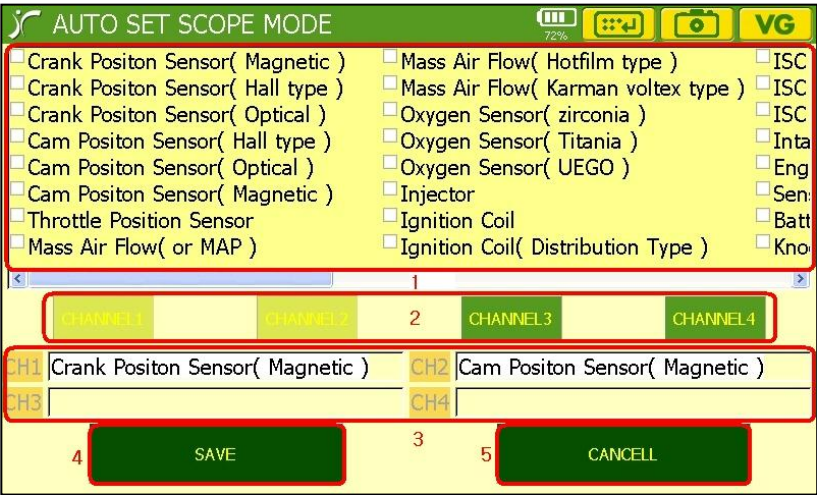


Рисунок 1.14 – Автоматическое измерение:
1 – типы датчиков; 2 – каналы; 3 – определение каналов; 4 – сохранение; 5 – отмена

В меню Автоматическое измерение можно выбрать 33автоматические настройки на датчики в зависимости от типа датчика.

Мультиметр и симулятор.

1. Главное меню.

Сканер позволяет использовать мультиметр и симулятор сигналов.

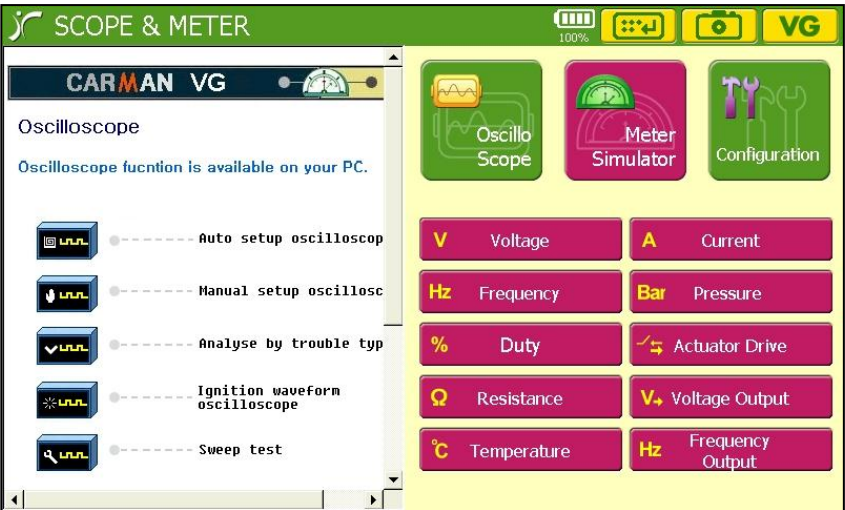


Рисунок 1.15 – Мультиметр и симулятор

Таблица 1.4 – Функции мультиметра

Voltage	Возможность измерения напряжения также как в мультиметре
Current	Для этой функции необходимо подключение опциональных клещей
Frequency	Измерение скважности и частоты также как и в мультиметра
Pressure	Для этой функции необходим опционный набор для давления
Duty	Нагрузка измеряется также как и в обычном мультиметре
Actuator Drive	Функция активации сигнала активатора для проверки его работоспособности
Resistance	Сопротивление измеряется также как и в мультиметре
Voltage Output	Можно симулировать работу датчиков путем симуляции напряжения. Например: датчик температуры воды
Temperature	Для использования этой функции необходим температурный датчик (опционально)
Frequency Output	Можно симулировать работу датчиков путем симуляции напряжения, нагрузки и скважности сигнала

Спецификация мультиметра

- Диапазон измеряемого напряжения: $\pm 500\text{VDC}$
- Диапазон измеряемой частоты: $0 \sim 200\text{ KHz}$
- Нагрузка: $0 \sim 100\%$
- Сопротивление: $0 \sim 40\text{ M}\Omega$
- Диапазон измеряемой температуры: $-20 \sim 150^\circ\text{C}$

Утилиты.

1. Главное меню.

В данном меню можно использовать калькулятор, калибратор экрана и проводник файлов:

CALCULATOR – можно использовать калькулятор и конвертер единиц (длина, вес, объем, площадь).

TOUCH SCREEN CALIBRATOR – калибровка активной матрицы дисплея.

FILE EXPLORER – запуск программы управления файловой системы.



Рисунок 1.16 – Утилиты

2. Оборудование

Автомобиль с микропроцессорными системами управления, сканер CARMAN SCAN VG.

3. Порядок проведения экспериментальных исследований

- 1) Ознакомиться со сканером и рабочими функциями кнопок.
- 2) Подключить сканер к автомобилю.
- 3) Включить сканер. В главном меню выбираем необходимую программу. Затем выбираем страну изготовления автомобиля и марку для диагностики.
- 4) Проверить место нахождения, форму диагностического разъема автомобиля.
- 5) Произвести считывание диагностических кодов ошибок, посмотреть показания датчиков.
- 6) Посмотреть справочную информацию по датчикам, а также симптомы и пути устранения неисправностей по конкретному датчику.
- 7) Выключить сканер, отсоединить его от автомобиля.

4. Содержание отчета

- 1) Рисунок 1.1.
- 2) Основные теоретические сведения.
- 3) Описание диагностируемого автомобиля.
- 4) Схема подключения сканера к автомобилю.
- 5) Операционная карта диагностирования.
- 6) Результаты диагностирования.
- 7) Выводы.

5. Контрольные вопросы

- 1) Порядок диагностирования автомобилей с МСУ.
- 2) Какой блок МСУ отвечает за хранение и обработку диагностической информации?
- 3) Назначение функциональных кнопок сканера CARMAN SCAN VG.
- 4) Как подключается сканер CARMAN SCAN VG к диагностируемому автомобилю?
- 5) Какие диагностические операции выполняются сканером CARMAN SCAN VG?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Харазов А. М. Диагностическое обеспечение технического обслуживания и ремонта автомобилей / А. М. Харазов. – М.: Высш. шк., 1990. – 208 с.
2. Балабай И. В. Диагностирование автомобильной техники / И. В. Балабай, О. Д. Гиря, Н. Н. Синицкий. – М.: изд-во Мин. Обороны СССР, 1978. – 256 с.
3. Мельников А. А. Управление техническими объектами автомобилей и тракторов: Системы электроники и автоматики / А. А. Мельников. – М.: Академия, 2003. – 376 с.
4. Твег Р. Диагностика электронной системы управления двигателя автомобиля / Р. Твегг. – М.: ООО "Издательство Астрель", ООО "Издательство АСТ", 2003. – 144 с.

Заказ № _____ от " _____ " _____ 20____ г.
Тираж _____ экз