

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

А.В. Пузаков

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ИНФОРМАЦИОННО- ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Оренбург

2018

УДК 629.33(075.8)
ББК 39.33-04я73
П 88

Рецензент – доцент, кандидат технических наук Р.Х. Хасанов

Пузаков, А.В.
П 88 Исследование работы информационно-измерительной системы автомобиля: методические указания / А.В. Пузаков; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018.

Методические указания по выполнению лабораторной работы содержат порядок проведения основных процедур, позволяющих оценить чувствительность датчиков и погрешность указателей информационно-измерительной системы автомобилей.

Методические указания предназначены для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов при изучении дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»; по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства при изучении дисциплин «Электрооборудование автомобилей и тракторов» и «Электротехника и электрооборудование автомобилей».

УДК 629.33(075.8)
ББК 39.33-04я73

© Пузаков А.В., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

Введение.....	4
1 Цель работы	5
2 Содержание работы.....	5
3 Оборудование	5
4 Краткие теоретические сведения.....	6
5 Порядок выполнения работы	9
5.1 Изучение стенда-тренажёра «Информационно-измерительная система автомобиля».....	9
5.2 Оценка чувствительности датчика уровня топлива	14
5.3 Оценка чувствительности датчика температуры охлаждающей жидкости	17
5.4 Оценка чувствительности датчика температуры воздуха	19
5.5 Оценка погрешности спидометра	21
5.6 Оценка погрешности тахометра	23
5.7 Методика поиска неисправностей информационно-измерительной системы автомобиля	25
6 Контрольные вопросы	29
Список использованных источников	31
Приложение А (рекомендуемое) Бланк лабораторной работы	33

Введение

Лабораторные работы по электрооборудованию автомобилей выполняются в специализированной лаборатории в соответствии с учебным планом дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

Лабораторная работа «Исследование работы информационно-измерительной системы автомобиля» содержит порядок проведения основных процедур, позволяющих оценить чувствительность датчиков и погрешность указателей информационно-измерительной системы автомобилей.

Контрольные вопросы позволяют оценить, как степень подготовленности студентов к проведению лабораторной работы, так и общий уровень знаний по данному разделу курса.

Использование бланков, приведенных в приложении, позволяет снизить время на подготовку и оформление отчета по лабораторной работе.

1 Цель работы

1. Приобрести практические навыки оценки технического состояния комбинации приборов автомобиля.
2. Исследовать чувствительность датчиков и погрешность указателей информационно-измерительной системы автомобилей.
3. Определить симитированные дефекты комбинации приборов автомобиля.
4. На основании анализа полученных данных сделать вывод о пригодности комбинации приборов автомобиля к дальнейшей эксплуатации.

2 Содержание работы

Изучение лабораторного стенда; оценка чувствительности датчика уровня топлива; оценка чувствительности датчика температуры охлаждающей жидкости; оценка чувствительности датчика температуры воздуха; определение погрешности спидометра; определение погрешности тахометра; определение симитированных дефектов комбинации приборов; составление отчета.

3 Оборудование

Лабораторный стенд для изучения работы информационно-измерительной системы автомобилей; цифровой мультиметр M890G; лабораторный источник питания; цифровой осциллограф Hantek DSO-1062B.

4 Краткие теоретические сведения

Вся деятельность водителя мобильной машины (шофёра, тракториста, механизатора) состоит из получения, переработки информации и принятия, исходя из неё, каких-то решений. По напряжённости работа оператора мобильной машины стоит на третьем – четвёртом месте после лётчика, авиадиспетчера, диспетчера энергосистем и т.п.

По назначению информацию можно разделить на *внешнюю* (дорожная, производственная обстановка для транспортно-технологических машин), *внутреннюю* (режимы работы агрегатов машины, их техническое состояние) и *дополнительную* (общение с пассажирами, аудио- видеоинформация и т.п.); по степени важности – на *оперативную*, требующую постоянного контроля, *вспомогательную*, требующую контроля, но не требующую немедленных решений, и *развлекательную*; по объёму – достаточную, избыточную и недостаточную.

К системе получения, передачи и переработки информации предъявляют следующие требования:

а) достаточная, но не избыточная информация;

быстродействие датчиков, скорость передачи и качественное отображение информации; простота восприятия информации, минимизация усилий человека по её восприятию и переработке; точность воспроизведения (погрешность приборов) при преобразовании реальной информации электрическими, электронными средствами; согласование сигналов электроники с возможностями восприятия человека;

б) минимально-достаточное время для считывания информации человеком с приборов, экрана дисплея, звуковых раздражителей; минимальная частота обращения (перевод взгляда) от внешнего контроля (через лобовое стекло) обстановки на приборный блок.

Итак, с одной стороны постоянно растёт поток информации, с другой стороны, его не должно быть слишком много. Многие фирмы идут по пути создания нескольких каналов передачи и показа информации для водителя. Какой канал вызвать в данный момент, решает сам водитель, но при их появлении соблюдают правило иерархии в предъявлении этих каналов:

- 1-й канал – обязательная информация, которая связана в первую очередь с безопасностью движения: спидометр, тахометр, видимость впереди и сзади, километраж общий и контрольный, часы, эконометр топлива;

- 2-й канал – сигналы о нарушениях в системах управления машиной: рабочем процессе транспортно-технологических машин, нарушениях безопасной дистанции впереди, сзади, с боков;

- 3-й канал – информация навигационного характера: местоположение, пробег, а также запас топлива, масла, тормозной жидкости и т.д.;

- 4-й канал – вопросы технического состояния агрегатов машины, в том числе и необходимость проведения технического обслуживания, остаточный ресурс деталей того или иного механизма;

- 5-й и другие каналы – представление параметров и информации по усмотрению завода-изготовителя, включая системы комфорта (аудио- и видеосистемы, климат-контроль).

Автомобильная информационно-измерительная система является составной частью современного автомобиля и предназначена для сбора, обработки, хранения и отображения информации о режиме движения и техническом состоянии автомобиля, а также окружающих его внешних факторах. Для этой цели на автомобиле устанавливаются контрольно-измерительные приборы (КИП) и различные дополнительные устройства: бортовая система контроля (БСК), система встроенных датчиков (СВД), маршрутный компьютер (МК), навигационная система.

Контрольно-измерительные приборы информируют водителя о

скорости движения автомобиля, частоте вращения коленчатого вала двигателя, напряжении бортовой сети, количестве топлива в баке, температуре охлаждающей жидкости, давлении масла. Кроме того, КИП информируют о возникновении аварийных режимов: в системе смазки двигателя – о падении давления масла, в системе охлаждения – о перегреве охлаждающей жидкости.

В задачи *бортовой системы контроля* входит информирование водителя о ряде параметров систем и агрегатов автомобиля, изменение состояния которых не создаёт аварийного режима работы и не требует немедленного вмешательства, а предупреждает о необходимости принятия мер по техническому обслуживанию. С помощью бортовой системы контроля возможен автоматизированный контроль уровня эксплуатационных жидкостей в заправочных ёмкостях, состояния тормозных накладок, исправности ламп приборов светосигнальной аппаратуры, состояния фильтров.

В последнее время на автомобилях стали использоваться устройства, предоставляющие водителю дополнительную информацию, связанную со скоростью движения, расходом топлива, пройденным расстоянием и временем. Подобные устройства получили название маршрутных (бортовых) компьютеров.

Современные требования к информационно-измерительной системе предполагают наличие не только оперативной и контрольно-диагностической информации о режиме движения и состоянии автомобиля, но также внешней информации о состоянии дорог (обледенения, заторы, ремонт), карте дорог, оптимальном маршруте следования и погодных условиях. Эта информация поступает в информационно-измерительную систему извне (от системы датчиков, размещённых вдоль автомагистрали на всём её протяжении, специальных радиопередающих станций, по спутниковой связи либо из специально записанной в память системы базы данных).

5 Порядок выполнения работы

5.1 Изучение стенда-тренажёра «Информационно-измерительная система автомобиля»

Стенд-тренажёр (рисунки 5.1и 5.2) содержит корпус, в котором закреплена комбинация приборов автомобиля, подключённая к стенду при помощи гибкого шлейфа. Тумблеры установлены для имитации неисправностей и включения (отключения) различных функций комбинации приборов. Кнопка переключения функций бортового компьютера отвечает за циклическое переключение функций (температура окружающей среды, расход топлива, остаточный запас хода, пробег автомобиля, время).

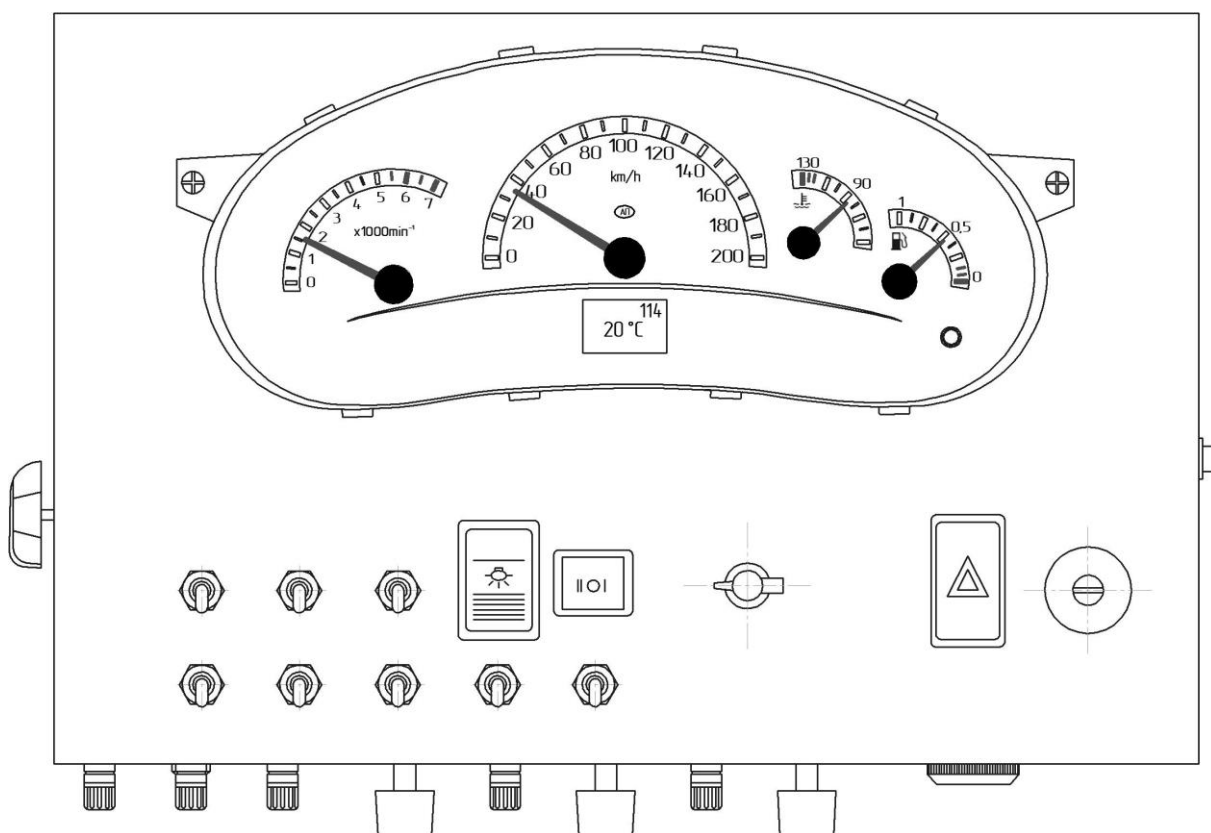


Рисунок 5.1 – Лабораторный стенд, вид сверху

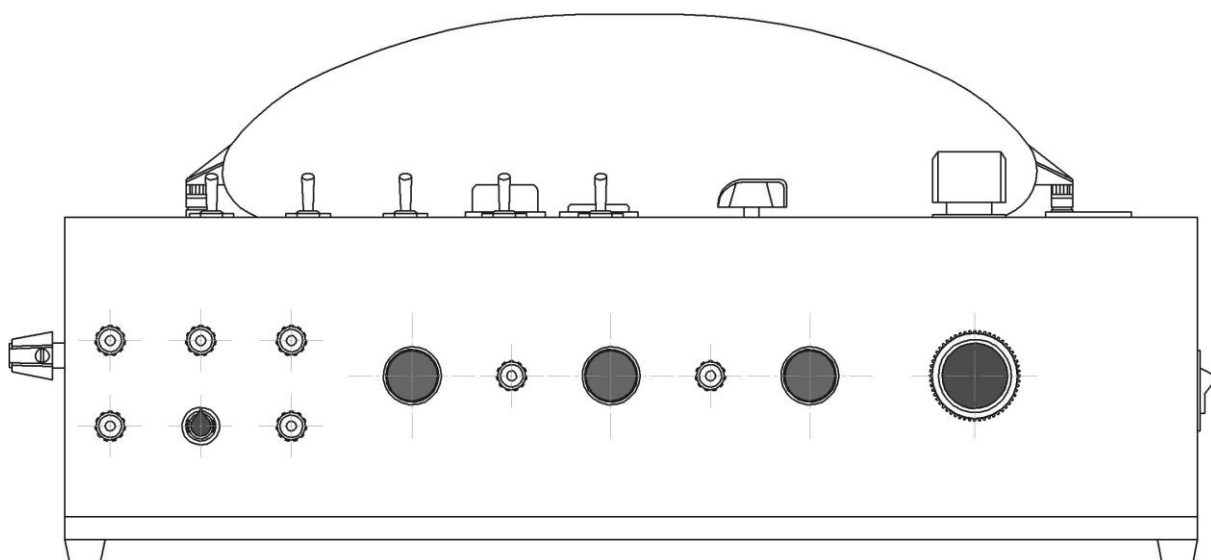


Рисунок 5.2 – Лабораторный стенд, вид спереди

Кнопка аварийной сигнализации работает, как и в реальном автомобиле и не зависит от положения ключа в замке зажигания. Переключатель света фар отвечает за включение ближнего и дальнего света фар, переключатель указателей поворотов, соединённый через реостат, обеспечивает работу указателей поворотов. Блок имитации переключения передач, предназначен для снижения оборотов тахометра при переключении следующей передачи. Блок имитации возникновения неисправностей включает в себя следующие позиции:

- недопустимо низкий уровень тормозной жидкости;
- удвоенная частота мигания указателей поворотов;
- неисправность подзарядки АКБ;
- отказ датчика уровня топлива;
- отказ датчика температуры охлаждающей жидкости;
- отказ датчика температуры окружающей среды;
- отказ ламп индикации ближнего и дальнего света;
- отказ работы спидометра;
- отказ питания комбинации приборов.

Питание на стенд подаётся через гнездо на боковой панели при подключении к нему блока питания, индикацией о подключении

электроэнергии служит контрольная лампа на кнопке включения питания. Замок зажигания предназначен для включения зажигания и имитации запуска двигателя. Установленные потенциометры служат для регулировки уровня топлива, температуры охлаждающей жидкости и температуры окружающей среды. Клеммы предназначены для снятия показаний напряжения и частоты сигналов тахометра и спидометра.

При изучении конструкции стенда-тренажёра студенты должны ознакомиться назначением органов управления методом последовательного включения/выключения (секвенции), а также с работой системы самодиагностики.

Проверка комбинации приборов методом секвенции означает последовательное переключение всех тумблеров, расположенных на одной горизонтальной плоскости с комбинацией приборов. Это необходимо для проверки исправности контрольных ламп, отвечающих за определённую систему.

При подаче сигнала на контрольную лампу, за счёт переключения тумблера, пиктограмма, находящаяся на щитке комбинации приборов, соответствующая этому тумблеру, должна погаснуть или загореться. После выполнения данной операции необходимо сделать заключение об исправности всех контрольных ламп и систем, связанных с ними. В конце сделать заключение и предложить методы устранения неисправностей, опираясь на полученные теоретические знания, если таковы были обнаружены и выявлены.

При выключенном зажигании нажать на кнопку «Reset» (сброс суточного пробега). Удерживая кнопку включить зажигание.

Панель приборов перейдёт в режим самодиагностики (см. рисунок 5.3), на дисплее загорятся все позиции сегментов, загорят все индикаторы, а стрелки будут совершать полный путь.



Рисунок 5.3 – Режимы самодиагностики комбинации приборов (в центре – версия прошивки, справа – коды ошибок)

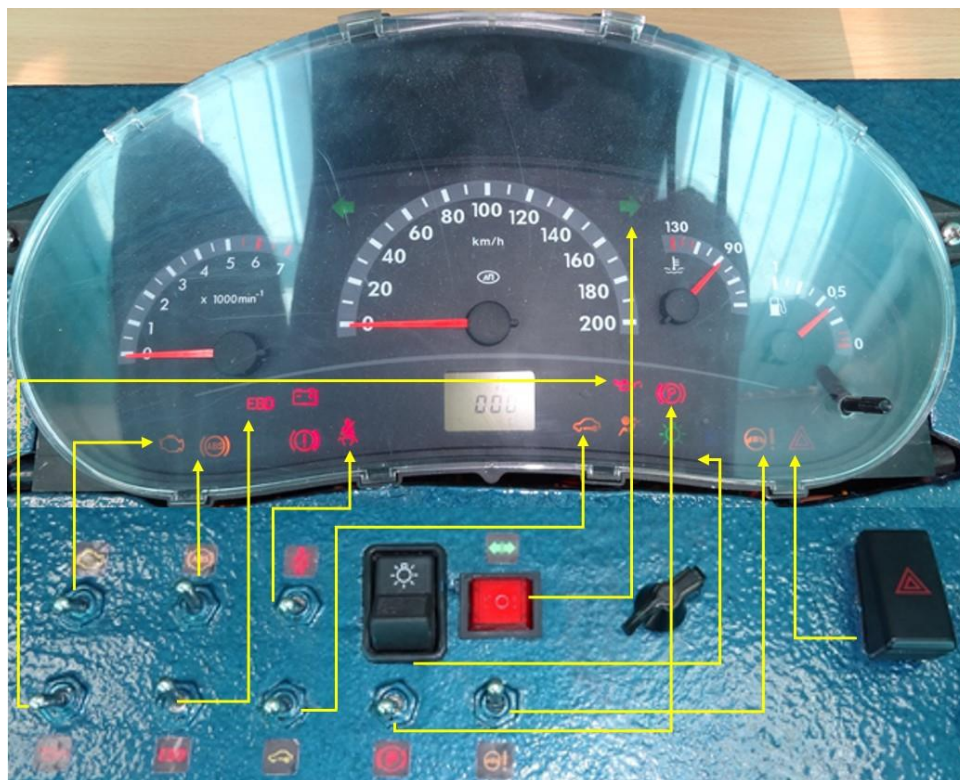


Рисунок 5.4 – Расположение органов управление и соответствие их пиктограммам комбинации приборов

Кнопкой управления бортовым компьютером переключаемся между режимами (самодиагностика, версия прошивки, коды ошибок).

Чтобы сбросить ошибки, нужно находиться в режиме ошибок и нажать, и удерживать кнопку «Reset» более 3с.

Выход из режима диагностики происходит автоматически после бездействия в течении 20-30 с.

Расшифровка кодов ошибок в приборной панели:

- 2 – повышенное напряжение бортовой сети;
- 3 – ошибка датчика уровня топлива (если в течении 20 с определяется обрыв цепи датчика);

4 – ошибка датчика температуры охлаждающей жидкости (если в течении 20 с определяется обрыв цепи датчика);

5 – ошибка датчика наружной температуры (если в течении 20 с отсутствуют показания датчика, индикация на ЖКИ "-С");

6 – перегрев двигателя (критерий для срабатывания акустического сигнализатора выполнен);

7 – аварийное давление масла (критерий для срабатывания акустического сигнализатора выполнен);

8 – дефект тормозной системы (критерий для срабатывания акустического сигнализатора выполнен);

9 – аккумуляторная батарея разряжена (критерий для срабатывания акустического сигнализатора выполнен);

E – определение ошибки в пакете данных, заложенном в EEPROM.

Акустические сигнализаторы

Все акустические сигнализаторы выводятся только при включённом зажигании и при наличии определённых критериев. Если несколько критериев параллельно активны, сигнализаторы должны выводиться в последовательности их поступления друг за другом с паузой от 1,5 до 2,5 с.

Таблица 5.1 – Критерии срабатывания акустических сигнализаторов

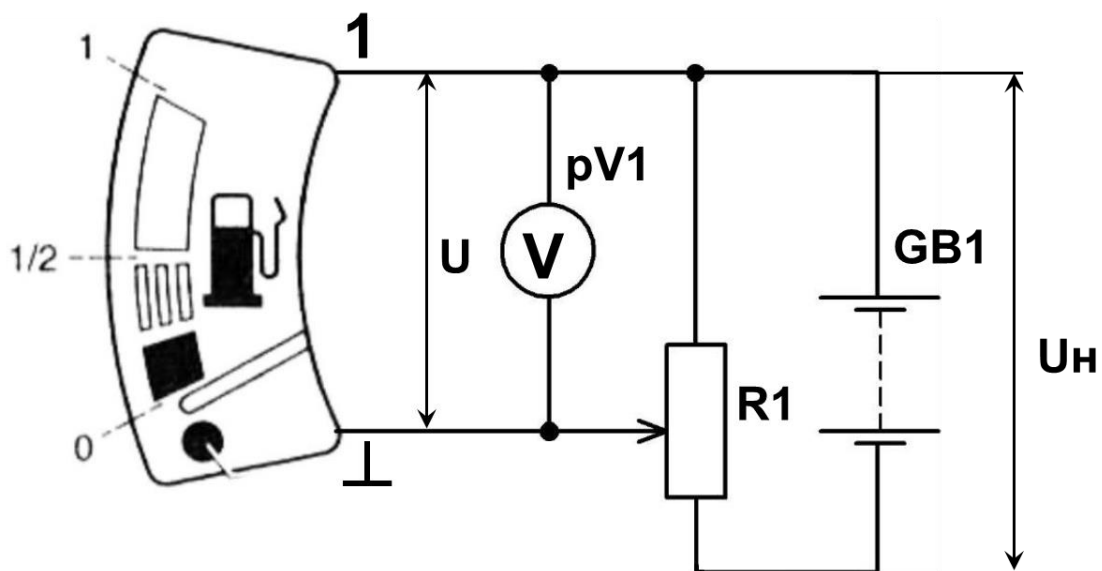
Наименование	Критерий	Сигнал	Прекращение	Повторение
1	2	3	4	5
Перегрев двигателя	индикация температуры охлаждающей жидкости $\geq 115^{\circ}\text{C}$	постоянный звук в течение 5 с	стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости падает до $\leq 110^{\circ}\text{C}$	стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости падает до $\leq 110^{\circ}\text{C}$, затем повышается снова до $\geq 115^{\circ}\text{C}$

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
Аварийное давление масла	число оборотов двигателя ≥ 1000 об/мин; вход «давления масла» активный в течение 10 с	постоянный звук в течение 5 с	вход «давление масла» не активный или число оборотов ≤ 900 об/мин	вход «давление масла» активный, число оборотов снизилось до ≤ 900 об/мин., а затем снова повысилось в течение 10 с ≥ 1000 об/мин
Дефект тормоза (сигнализатор износа накладок колодок передних тормозов)	вход «дефект тормоза» активный в течение 10 с	0,5 с вкл /0,5 с выкл 5 повторений	вход «дефект тормоза» не активный	вход «дефект тормоза» активный в течение 10 с.
Разряд батарей	число оборотов ≥ 1000 об/мин, вход «батарея» в течение 60 с активный	0,5 с вкл /0,5 с выкл 5 повторений	вход «батарея» не активный или число оборотов ≤ 900 об/мин	вход «батарея» активный и число оборотов снизилось до ≤ 900 об/мин, а затем снова повысилось в течение ≥ 60 с до ≥ 1000 об/мин
Ремни безопасности не пристёгнуты при включении зажигания	зажигание включено, ремни безопасности (ещё) не пристёгнуты	0,5 с вкл./0,25 с выкл./0,25 с вкл./0,25 с выкл., 5 повторений.	ремни безопасности пристёгнуты	зажигание включено, ремни безопасности (ещё) не пристёгнуты
Резерв топлива	включение сигнализатора резерва топлива	0,25 с вкл/0,25 с выкл, 2 повторения	заправка топливом	-

5.2 Оценка чувствительности датчика уровня топлива

Для оценки чувствительности датчика уровня топлива необходимо собрать схему, представленную на рисунке 5.5.



GB1 – аккумуляторная батарея (источник питания); pV1 – вольтметр (мультиметр); R1 – датчик уровня топлива (потенциометр); U – напряжение на указателе уровня топлива (шаговом двигателе); U_n – номинальное напряжение

Рисунок 5.5 – Схема испытания датчика уровня топлива

Оценка чувствительности выполняется в следующей последовательности:

1. К точкам **1** и \perp подключить мультиметр и регулируя сопротивление датчика уровня топлива с помощью ручки потенциометра зафиксировать показания в опорных точках. Результаты занести в таблицу по форме таблицы 5.2.

Таблица 5.2 – Результаты испытания указателя уровня топлива

Положение указателя	Напряжение, В	Сопротивление датчика, R, Ом
0		
1/4		
1/2		
3/4		
1		

2. Рассчитать сопротивление датчика уровня топлива по формуле (1).

$$R = \frac{U}{U_H} \cdot R_H, \quad (1)$$

где R_H – номинальное сопротивление датчика, Ом;

U, U_H – соответственно текущее и номинальное напряжение, В.

3. Построить график зависимости между положением стрелки указателя и сопротивлением датчика уровня топлива. Пример зависимости приведён на рисунке 5.6.

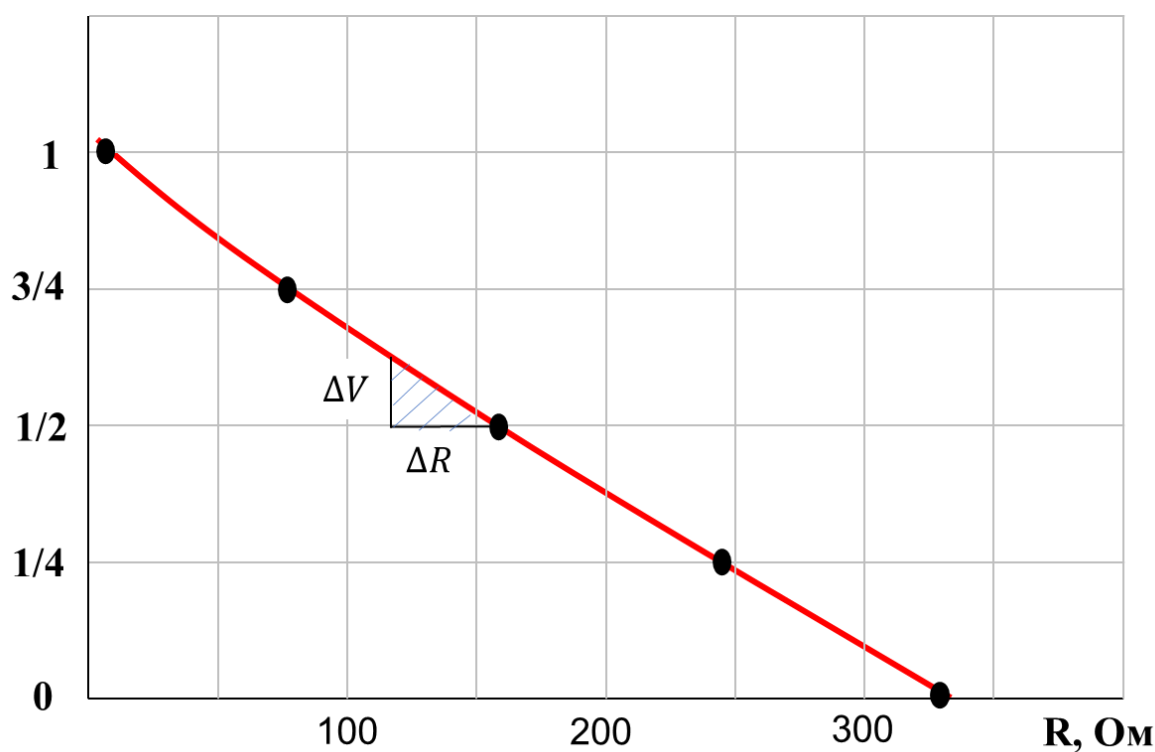


Рисунок 5.6 – Зависимость положения указателя от сопротивления датчика уровня топлива

4. На графике зависимости выделить прямоугольный треугольник, катеты которого соответствуют приращениям перемещения указателя и сопротивления датчика. Рассчитать чувствительность датчика S по формуле (2).

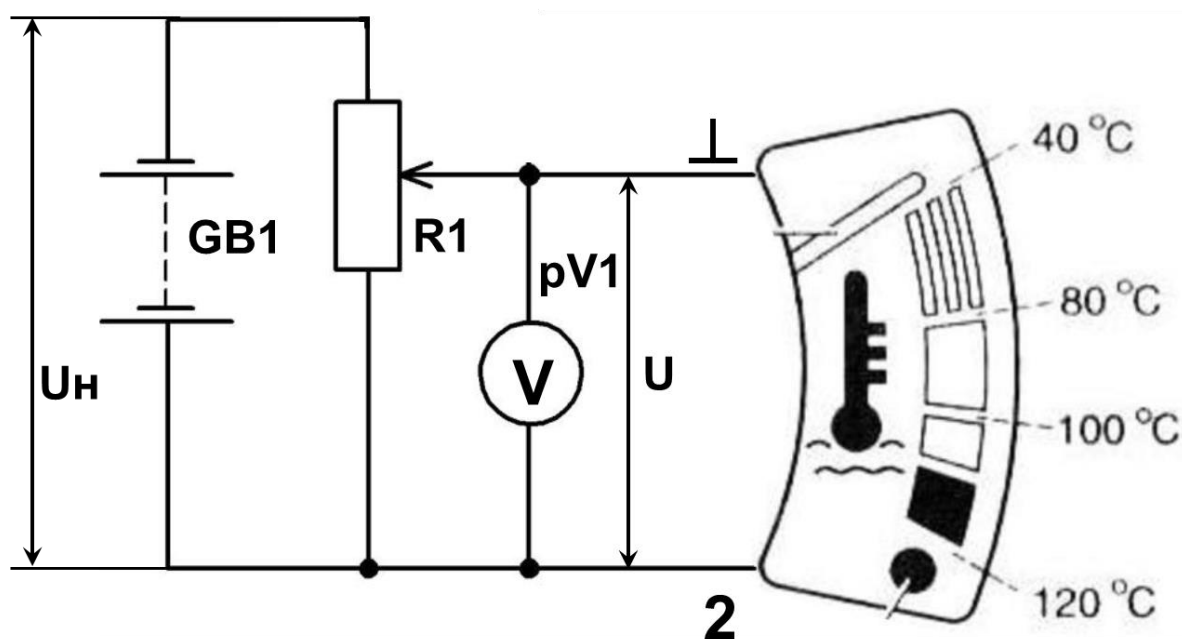
$$S = \frac{\Delta V}{\Delta R}, \quad (2)$$

где ΔV – перемещение указателя, выраженное в единицах объёма, л;

ΔR – приращение сопротивления датчика уровня топлива, Ом.

5.3 Оценка чувствительности датчика температуры охлаждающей жидкости

Для оценки чувствительности датчика уровня топлива необходимо собрать схему, представленную на рисунке 5.7.



GB1 – аккумуляторная батарея (источник питания); pV1 – вольтметр (мультиметр); R1 – датчик температуры охлаждающей жидкости (потенциометр); U – напряжение на указателе температуры охлаждающей жидкости (шаговом двигателе); U_n – номинальное напряжение

Рисунок 5.7 – Схема испытания датчика температуры охлаждающей жидкости

Оценка чувствительности выполняется в следующей последовательности:

1. К точкам 2 и \perp подключить мультиметр и регулируя сопротивление датчика температуры охлаждающей жидкости с помощью

ручки потенциометра зафиксировать показания в опорных точках. Результаты занести в таблицу по форме таблицы 5.3.

Таблица 5.3 – Результаты испытания датчика температуры охлаждающей жидкости

Положение указателя	Напряжение, В	Сопротивление датчика, R, Ом
50		
70		
90		
110		
130		

2. Рассчитать сопротивление датчика температуры охлаждающей жидкости по формуле (1).

3. Построить график зависимости между положением стрелки указателя и сопротивлением датчика температуры охлаждающей жидкости.

Пример зависимости приведён на рисунке 5.8.

4. На графике зависимости выделить прямоугольный треугольник, катеты которого соответствуют приращениям перемещения указателя и сопротивления датчика. Рассчитать чувствительность датчика S по формуле (3).

$$S = \frac{\Delta T}{\Delta R}, \quad (3)$$

где ΔT – перемещение указателя, выраженное в единицах температуры, °С;

ΔR – приращение сопротивления датчика температуры охлаждающей жидкости, Ом.

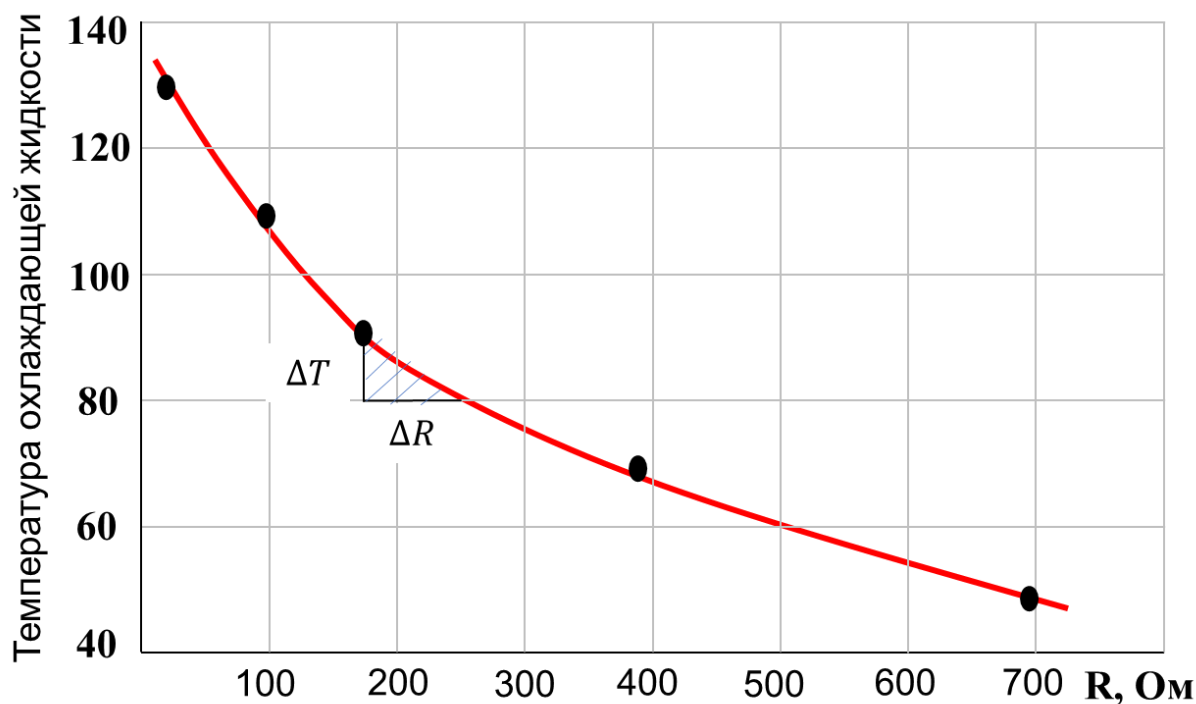


Рисунок 5.8 – Зависимость положения указателя от сопротивления датчика температуры охлаждающей жидкости

5.4 Оценка чувствительности датчика температуры воздуха

Оценка чувствительности выполняется в следующей последовательности:

1. К точкам 3 и 1 подключить мультиметр и регулируя сопротивление датчика температуры воздуха с помощью ручки потенциометра зафиксировать показания в опорных точках. Результаты занести в таблицу по форме таблицы 5.4.

Таблица 5.4 – Результаты испытания указателя температуры воздуха

Положение указателя	Напряжение, В	Сопротивление датчика, R, Ом
-30		
-10		
+10		
+30		
+50		
+70		

2. Рассчитать сопротивление датчика температуры воздуха по формуле (1).

3. Построить график зависимости между положением стрелки указателя и сопротивлением датчика температуры воздуха. Пример зависимости приведён на рисунке 5.9.

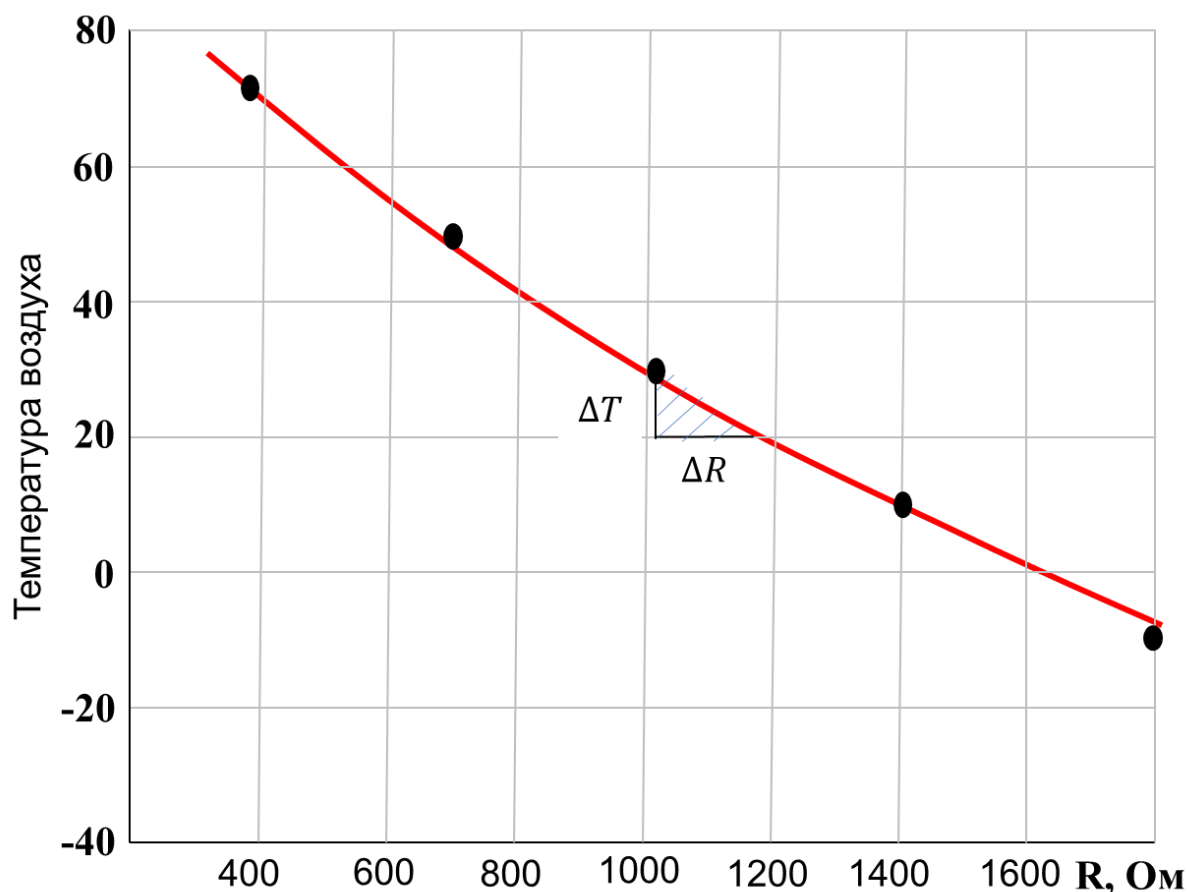


Рисунок 5.9 – Зависимость положения указателя от сопротивления датчика температуры воздуха

4. На графике зависимости выделить прямоугольный треугольник, катеты которого соответствуют приращениям перемещения указателя и сопротивления датчика. Рассчитать чувствительность датчика S по формуле (3).

5.5 Оценка погрешности спидометра

Для оценки погрешности спидометра необходимо подключить цифровой осциллограф к указателю спидометра как показано на рисунке 5.10.

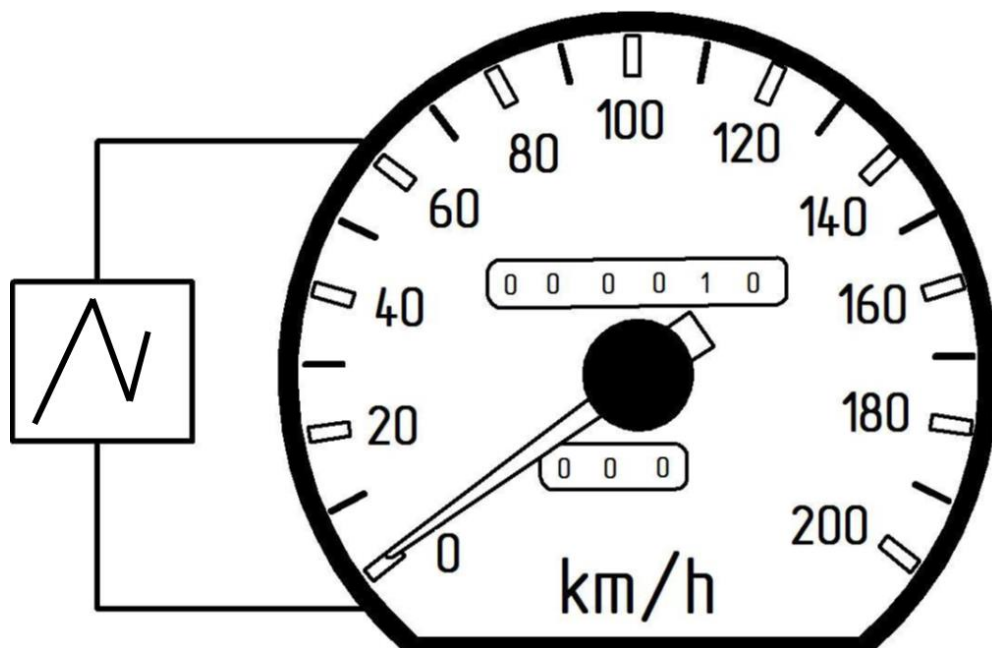


Рисунок 5.10 – Схема испытания спидометра

Оценка чувствительности выполняется в следующей последовательности:

1. К точкам **4** и **1** подключить цифровой осциллограф и изменяя частоту импульсов встроенного генератора прямоугольных сигналов с помощью ручки потенциометра зафиксировать показания в опорных точках. Результаты занести в таблицу по форме таблицы 5.5.

2. Построить график зависимости между положением стрелки спидометра и частотой сигналов генератора. Пример зависимости приведён на рисунке 5.11. Там же построить линии, соответствующие минимальному и максимальному допустимым значениям, образующие между собой область допустимых значений

Таблица 5.5 – Результаты испытания спидометра

Положение стрелки спидометра	Частота, Гц	Допустимые значения, Гц
40		
80		
120		
160		
200		

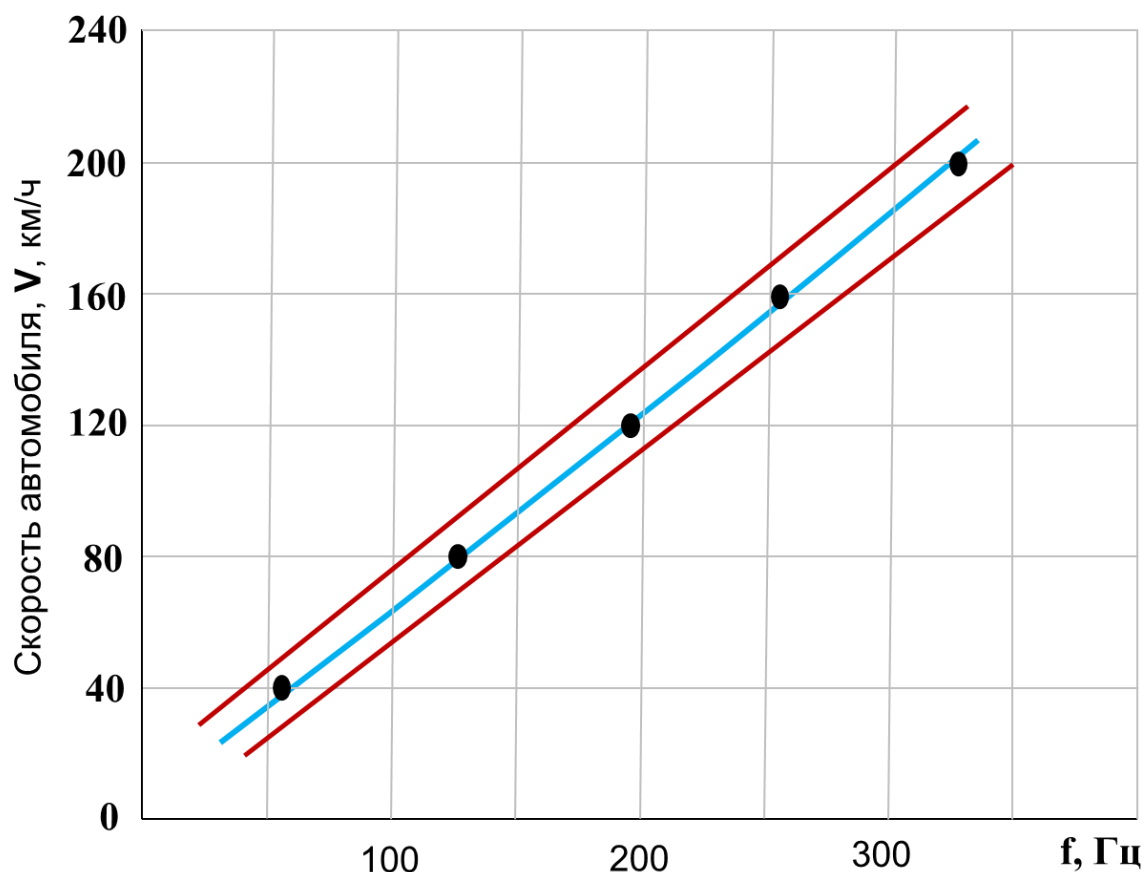


Рисунок 5.11 – Зависимость положения спидометра от частоты сигналов генератора

3. Рассчитать погрешность спидометра по формуле (4)

$$\Delta v = \frac{|v_{\text{изм}} - v_{\text{доп}}|}{v_{\text{доп}}} \cdot 100\% , \quad (4)$$

где $v_{\text{изм}}$ – скорость, полученная экспериментально, км/ч;

$v_{\text{доп}}$ – допустимое значение скорости, км/ч.

5.6 Оценка погрешности тахометра

Для оценки погрешности тахометра необходимо подключить цифровой осциллограф к указателю тахометра как показано на рисунке 5.12.

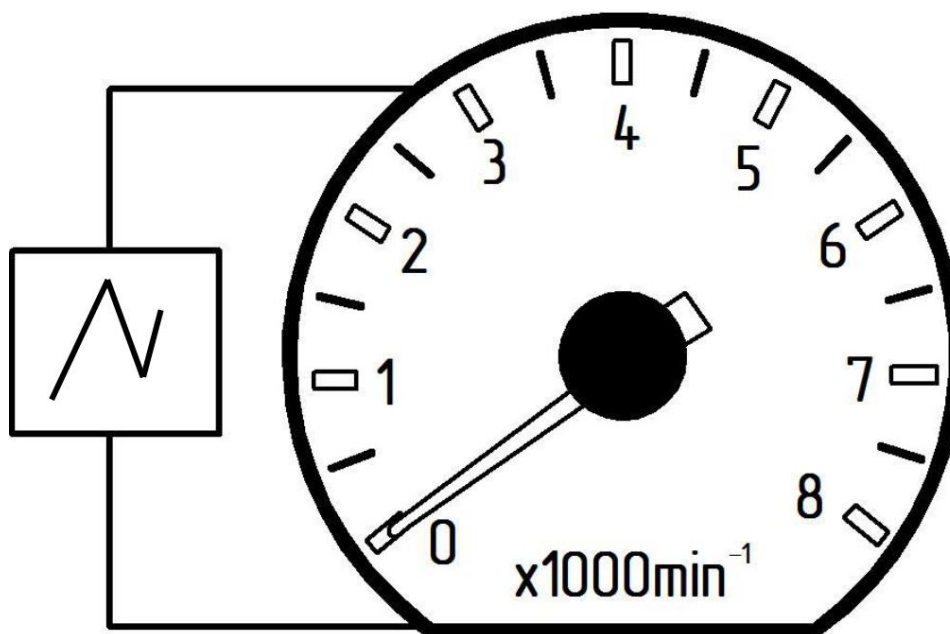


Рисунок 5.12 – Схема испытания тахометра

Оценка чувствительности выполняется в следующей последовательности:

1. К точкам **5** и \perp подключить цифровой осциллограф и изменяя частоту импульсов встроенного генератора прямоугольных сигналов с помощью ручки потенциометра зафиксировать показания в опорных точках. Результаты занести в таблицу по форме таблицы 5.6.

2. Построить график зависимости между положением стрелки тахометра и частотой сигналов генератора. Пример зависимости приведён на рисунке 5.13. Там же построить линии, соответствующие минимальному и максимальному допустимым значениям, образующие между собой область допустимых значений

Таблица 5.6 – Результаты испытания тахометра

Положение стрелки тахометра	Частота, Гц	Допустимые значения, Гц
1000		
2000		
3000		
4000		
5000		
6000		
7000		

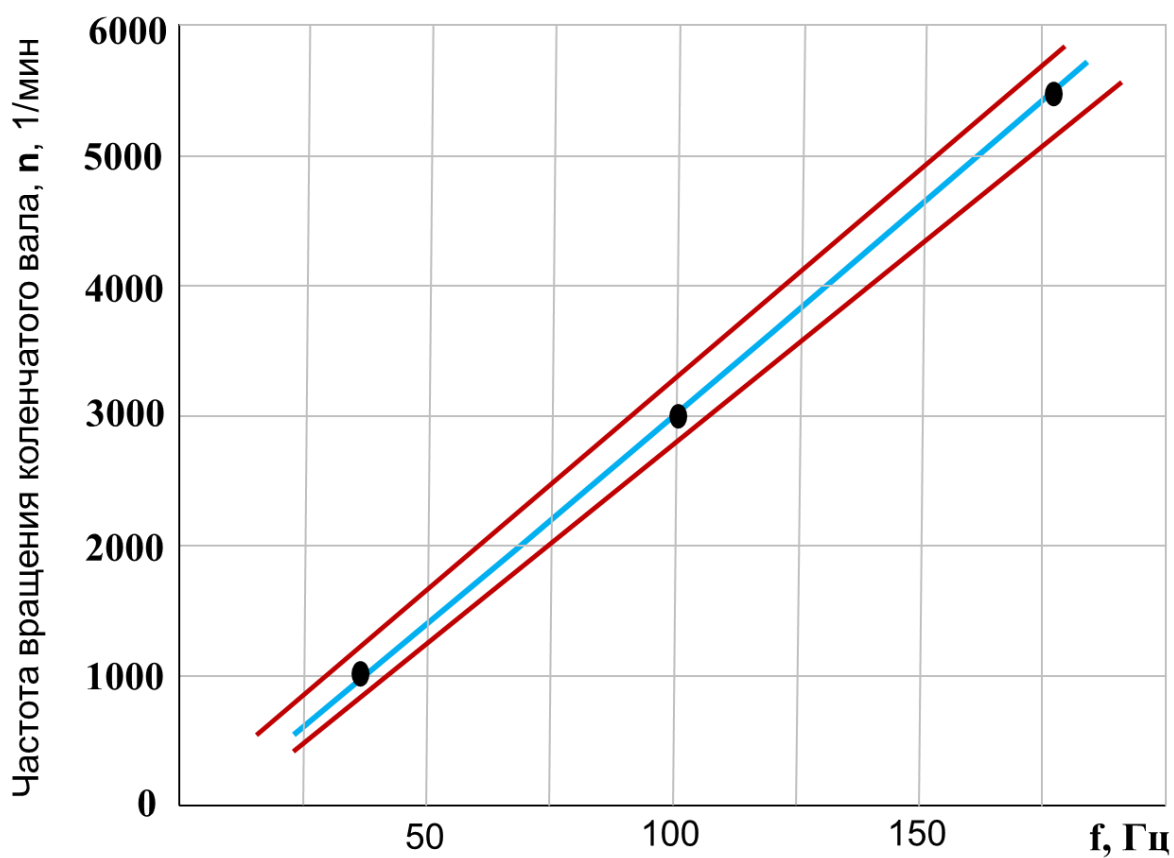


Рисунок 5.13 – Зависимость положения тахометра от частоты сигналов генератора

3. Рассчитать погрешность тахометра по формуле (5).

$$\Delta n = \frac{|n_{\text{изм}} - n_{\text{доп}}|}{n_{\text{доп}}} \cdot 100\% , \quad (5)$$

где $n_{\text{изм}}$ – частота вращения коленчатого вала, полученная экспериментально, 1/мин;

$n_{\text{доп}}$ – допустимое значение частоты вращения коленчатого вала, 1/мин.

5.7 Методика поиска неисправностей информационно-измерительной системы автомобиля

Перед проведением лабораторных работ, студент обязан самостоятельно ознакомиться с конструкцией стенда, посредством изучения теоретического материала. После изучения стенда, студент подтверждает полученные знания, отвечая на вопросы преподавателя связанные по данной теме.

Перед началом проведения лабораторных работ по поиску неисправностей необходимо подключить к стенду блок питания и перевести выключатель питания в положение «вкл.» (см. рисунок 5.14).



Рисунок 5.14 – Подключение питания к стенду

На выключателе питания загорится сигнальная лампа, что будет означать подключённое питание и готовность стенда к работе. Ключ замка зажигания перевести в положение «On», загорятся предпусковые сигнальные лампы, комбинация приборов произведёт предпусковую диагностику. После этого перевести ключ в положение «START» и отпустить, предпусковые контрольные лампы комбинации приборов погаснут, стрелка тахометра отклонится от нулевого положения, и установится на отметке в 800 оборотов.

Это будет означать, что на стенде-тренажёре имитирован запуск двигателя, в результате чего можно использовать переключатель имитации коробки передач и выполнения ряда проверок и снятий показаний с контрольно-измерительных приборов при помощи контактных клемм (см. рисунок 5.15).



Рисунок 5.15 – Имитация работы коробки передач

Проверка комбинации приборов методом секвенции означает

последовательное переключение всех тумблеров расположенных на одной горизонтальной плоскости с комбинацией приборов. Это необходимо для проверки исправности контрольных ламп, отвечающих за определённую систему. При подаче сигнала на контрольную лампу, за счёт переключения тумблера, пиктограмма, находящаяся на щитке комбинации приборов, соответствующая этому тумблеру, должна погаснуть или загореться.

После выполнения данной операции необходимо сделать заключение об исправности всех контрольных ламп и систем, связанных с ними. В конце сделать заключение и предложить методы устранения неисправностей, опираясь на полученные теоретические знания, если таковы были обнаружены и выявлены (см. рисунок 5.16).



Рисунок 5.16 – Проверка комбинации приборов методом секвенции

На комбинации приборов используются контрольно-измерительные приборы, которые тоже необходимо проверять.

Исправность спидометра и тахометра проверяется путём вращения реостата, по часовой стрелке для увеличения числа показаний и против часовой стрелки для уменьшения. Работа спидометра и тахометра зависит от исправности переключателя имитации коробки передач. В нулевой позиции, при имитации запущенного двигателя, стрелка тахометра находится на уровне 800 оборотов и на 0 при выключенном, а спидометр при этом находится на нулевой позиции и не будет поддаваться регулировке, путём поворота реостата, в отличие от тахометра.

После переключения переключателя имитации коробки передач на первую позицию, при имитации запущенного двигателя, стрелка спидометра отклонится, и будет регулироваться одновременно с тахометром. При переключении переключателя имитации коробки передач на вторую позицию, стрелка тахометра опустится вниз на одну тысячу оборотов, что будет означать имитацию переключения передачи, стрелка спидометра при этом останется в неизменном положении при этом переключении.

Дальнейшее изменение показаний спидометра и тахометра будет происходить одновременно. Этот процесс будет неизменно повторяться до 5 позиции переключателя имитации коробки передач. При переключении позиций в обратную сторону весь процесс будет происходить с точностью наоборот. После выполнения данных операции необходимо сделать заключение об исправности работы спидометра, тахометра и имитированной коробки передач. В конце сделать заключение и предложить методы устранения неисправностей, опираясь на полученные теоретические знания, если таковы были обнаружены и выявлены.

Для проверки указателя уровня топлива, указателя температуры охлаждающей жидкости и температуры окружающего воздуха, отображаемой на дисплее бортового компьютера, необходимо путём поворота соответствующего данному указателю ручки реостата, по часовой стрелке для увеличения показаний или против часовой для уменьшения,

попытаться изменить их текущие показания. После выполнения данной операции необходимо сделать заключение об исправности работы указателя уровня топлива, указателя температуры охлаждающей жидкости и температуры окружающего воздуха. В конце сделать заключение и предложить методы устранения неисправностей, опираясь на полученные теоретические знания, если таковы были обнаружены и выявлены (см. рисунок 5.17).



Рисунок 5.17 – Органы управления указателями уровня топлива, температуры охлаждающей жидкости и температурой окружающей среды

6 Контрольные вопросы

1. Приведите признаки классификации информации для водителя.
2. Какую информации целесообразно представлять в виде индикаторов?
3. Что характеризует цвет индикатора (сигнальной лампы)?
4. Какие индикаторы имеют преимущественно красный цвет и почему?
5. Какие индикаторы имеют преимущественно жёлтый (оранжевый) цвет и почему?
6. Какие индикаторы имеют преимущественно зелёный цвет и почему?

7. Какие индикаторы автомобиля могут иметь синий цвет?
8. Какие указывающие приборы автомобиля являются обязательными?
9. Как осуществляется самодиагностика комбинации приборов?
10. Перечислите ошибки, фиксируемые комбинацией приборов.
11. Назовите критерии срабатывания акустических сигнализаторов комбинации приборов автомобилей.
12. Как производится оценка чувствительности датчиков контрольно-измерительных приборов?
13. Как производится оценка погрешности указателей комбинации приборов автомобилей?
14. Опишите методику поиска неисправностей в комбинации приборов автомобилей.

Список использованных источников

1. Автомобильный справочник: пер. с англ. ООО «СтарСПб» – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулём», 2012. – 1280 с.
2. Акимов, С.В. Электрооборудование автомобилей: учеб. для вузов / С.В. Акимов – М.: За рулём, 2005. – 384 с.
3. Волков, В.С. Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.С. Волков – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 384 с.
4. Набоких, В.А. Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.А. Набоких. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 400 с.
5. Хернер, А. Автомобильная электрика и электроника /А. Хернер, Х-Ю. Риль; перевод с нем. ЧМП РИА «GMM-пресс». – М.: ООО «Издательство «За рулём», 2013. – 624 с.
6. Чижков, Ю.П. Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебник для вузов /Ю.П. Чижков – М.: Машиностроение, 2007. – 656 с.
7. Ютт, В.Е. Электрооборудование автомобилей: учебник для вузов / В.Е. Ютт – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 440 с.
8. Bosch Автомобильная электрика и электроника: под редакцией Конрада Райфа; перевод с нем. ЧМП РИА «GMM-пресс». – М.: ООО «Издательство «За рулём», 2014. – 616 с.
9. Barry Hollembeak Classroom and Shop Manual for Automotive Electricity and Electronics - Fifth Edition – NY, Delmar, 2011 – 1262 p.
10. Набоких, В.А. Системы электроники и автоматики автомобилей: учебное пособие для вузов / В.А. Набоких. – М.: Горячая линия-Телеком, 2015. – 204 с.

11. Боровских, Ю.И. Автомобильные контрольно-измерительные приборы / Ю.И. Боровских, А.Ф. Мельников, И.П. Прудников. – М.: Транспорт, 1976. – 168 с.

12. Литвиненко, В.В. Автомобильные датчики, реле и переключатели: краткий справочник /В.В Литвиненко, А.П. Майструк. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулём», 2008. –176 с.

13. Пузаков, А.В. Совершенствование учебного процесса при изучении информационно-измерительной системы автомобилей /А.В. Пузаков, М.А. Васик // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 4-6 февр. 2015 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбургский гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург. - 2015. - С. 245-250

Приложение А

(рекомендуемое)

Бланк лабораторной работы

Испытание информационно-измерительной системы автомобиля

А.1 Цель работы: _____

А.2 Испытание указателя уровня топлива

Модель комбинации приборов: _____

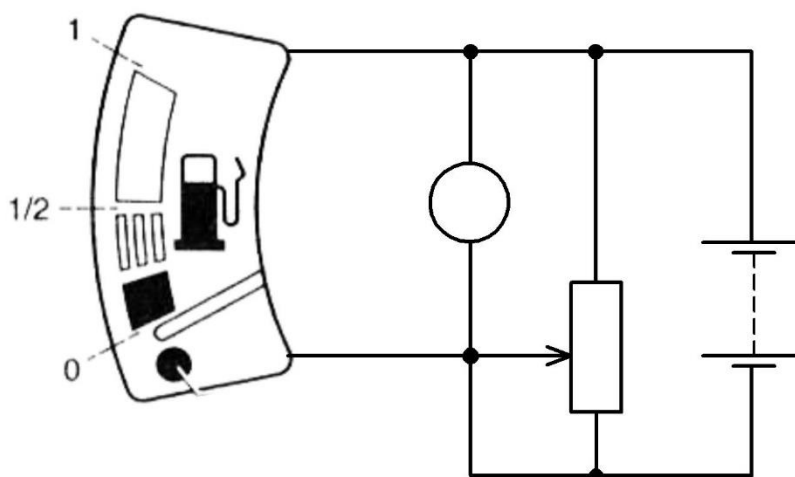


Рисунок А.1 – Схема испытания указателя уровня топлива

Таблица А.1 – Результаты испытания указателя уровня топлива

Положение указателя	Напряжение, В	Сопротивление датчика, R, Ом
0		
1/4		
1/2		
3/4		
1		

$$R = \frac{U}{U_H} \cdot R_H, \quad (\text{A.1})$$

где R_H – номинальное сопротивление датчика, Ом;

U, U_H – соответственно текущее и номинальное напряжение, В.

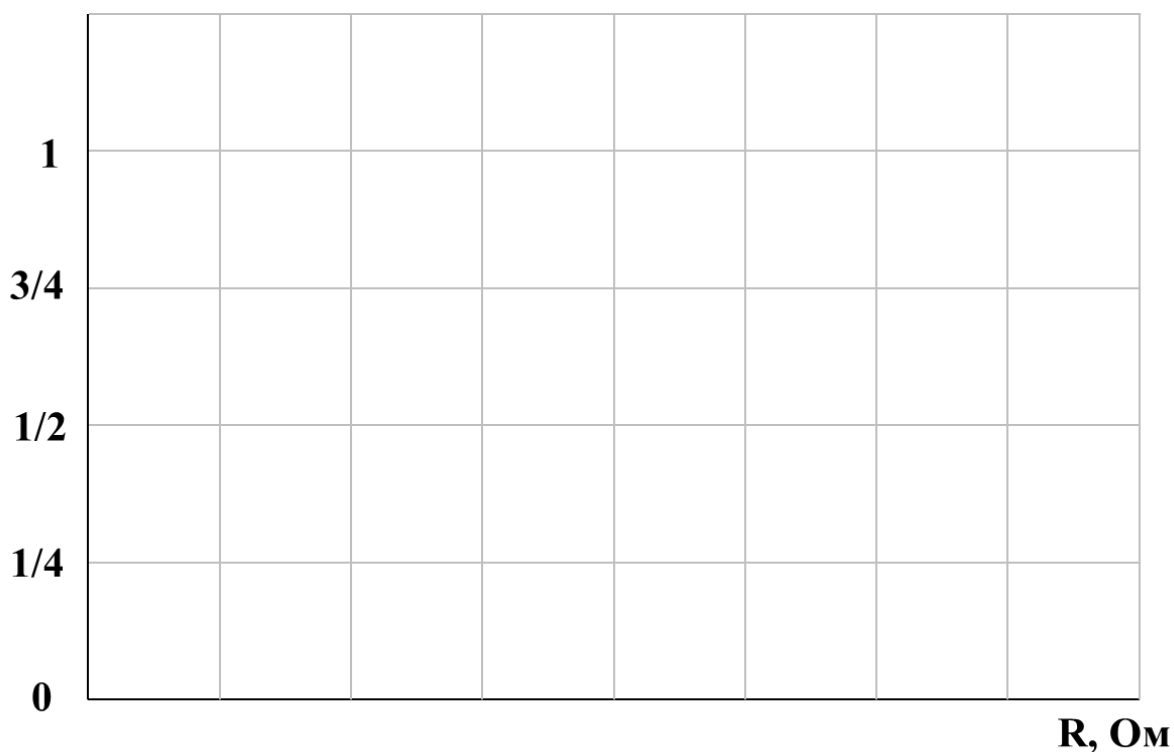


Рисунок А.2 – Характеристика указателя уровня топлива

А.3 Испытание указателя температуры охлаждающей жидкости

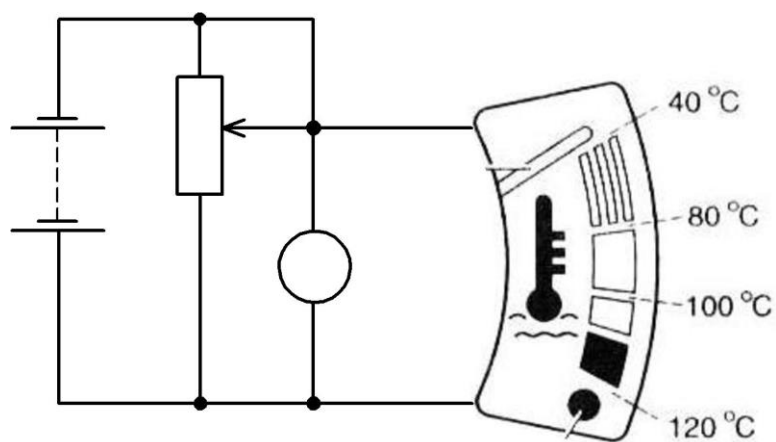


Рисунок А.3 – Схема испытания указателя температуры охлаждающей жидкости

Таблица А.2 – Результаты испытания датчика температуры охлаждающей жидкости

Положение указателя	Напряжение, В	Сопротивление датчика, R, Ом
50		
70		
90		
110		
130		

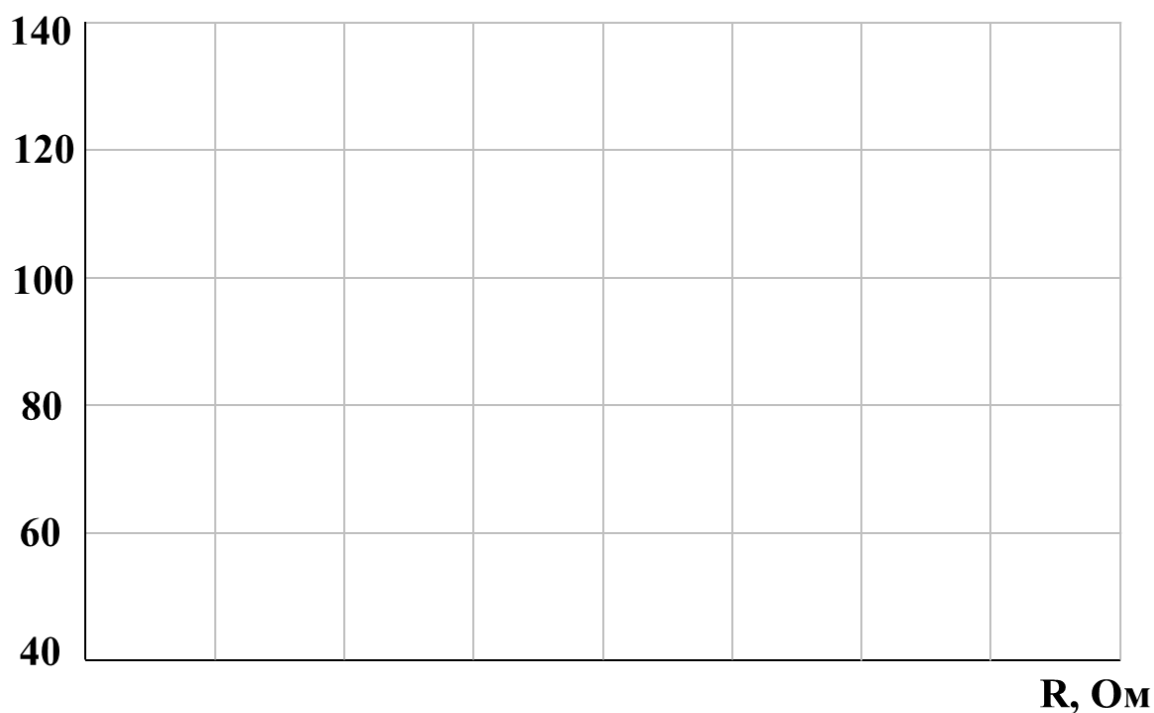


Рисунок А.4 – Характеристика указателя температуры охлаждающей жидкости

А.4 Испытание указателя температуры воздуха

Таблица А.3 – Результаты испытания датчика температуры воздуха

Положение указателя	Напряжение, В	Сопротивление датчика, R, Ом
-30		
-10		
+10		
+30		
+50		
+70		

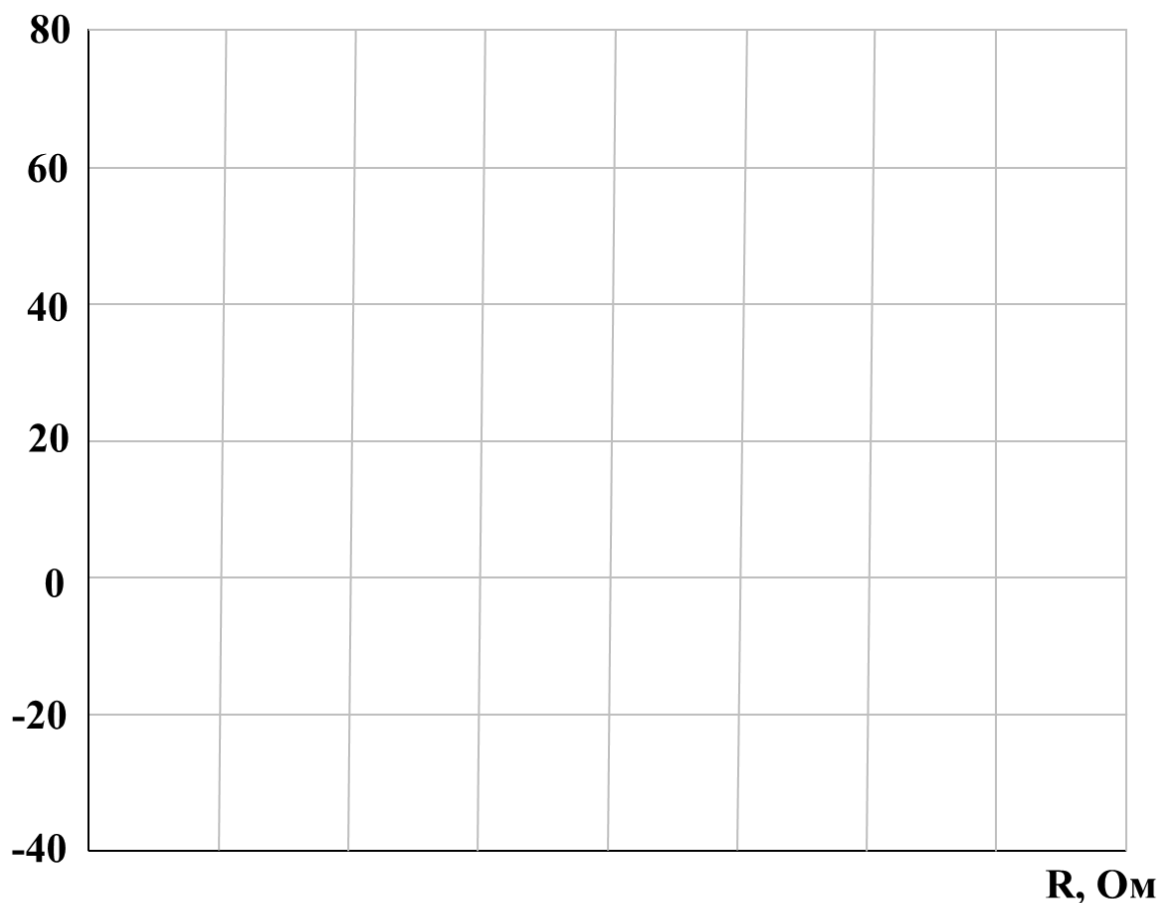


Рисунок А.5 – Характеристика указателя температуры воздуха

А.5 Испытание спидометра

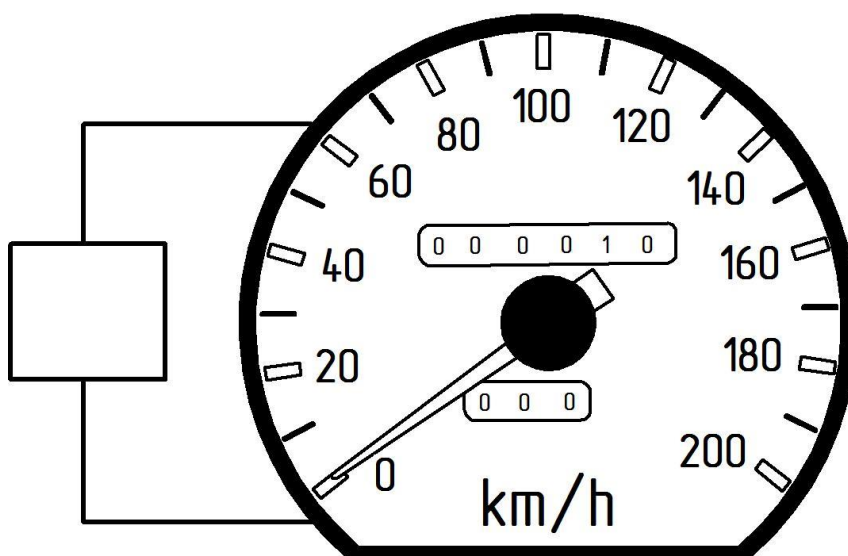


Рисунок А.6 – Схема испытания спидометра

Таблица А.4 – Результаты испытания спидометра

Положение стрелки спидометра	Частота, Гц	Допустимые значения, Гц
40		
80		
120		
160		
200		

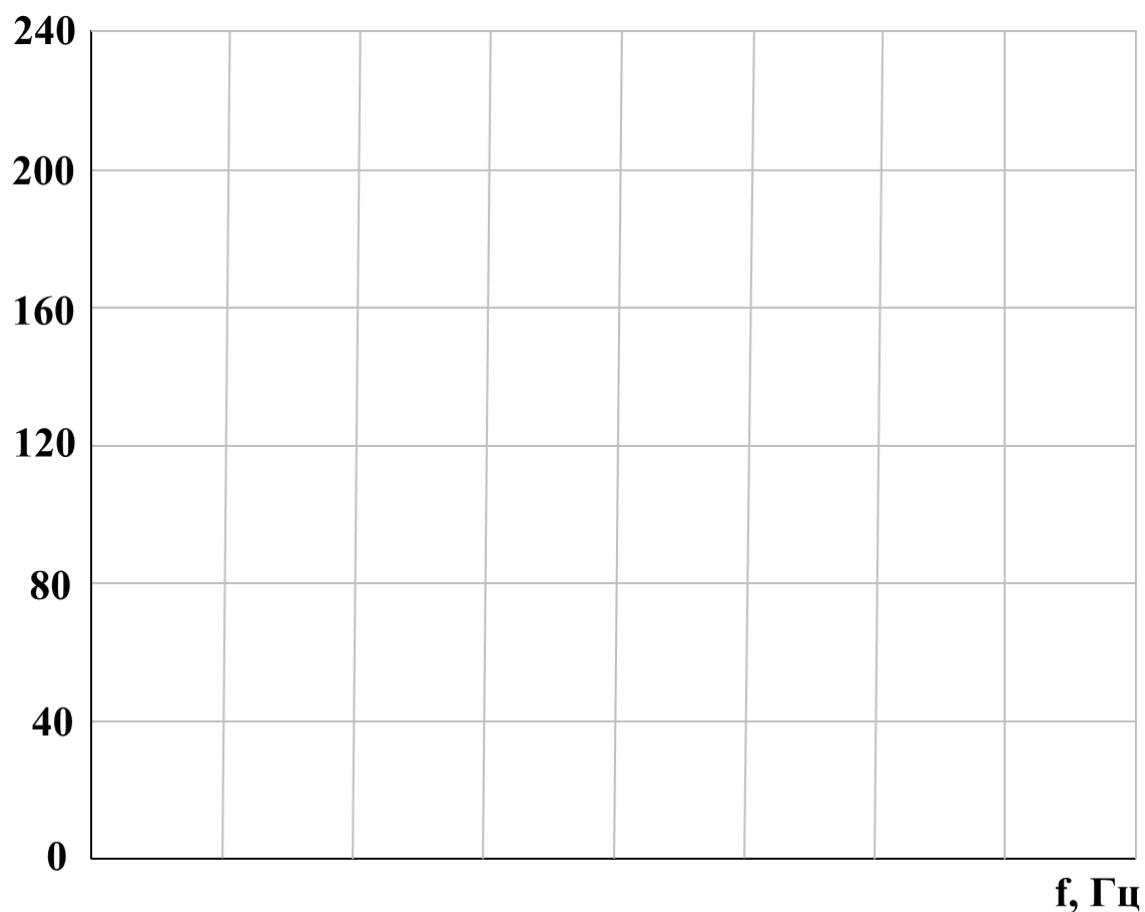


Рисунок А.7 – Характеристика спидометра

А.7 Испытание тахометра

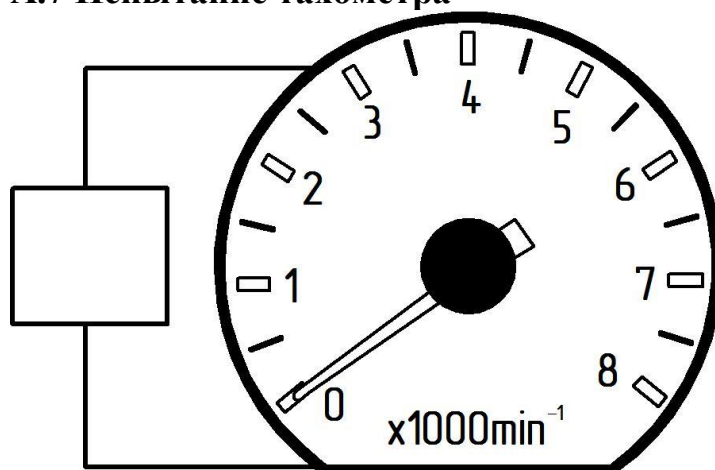


Рисунок А.8 – Схема испытания тахометра

Таблица А.5 – Результаты испытания тахометра

Положение стрелки тахометра	Частота, Гц	Допустимые значения, Гц
1000		
2000		
3000		
4000		
5000		
6000		
7000		

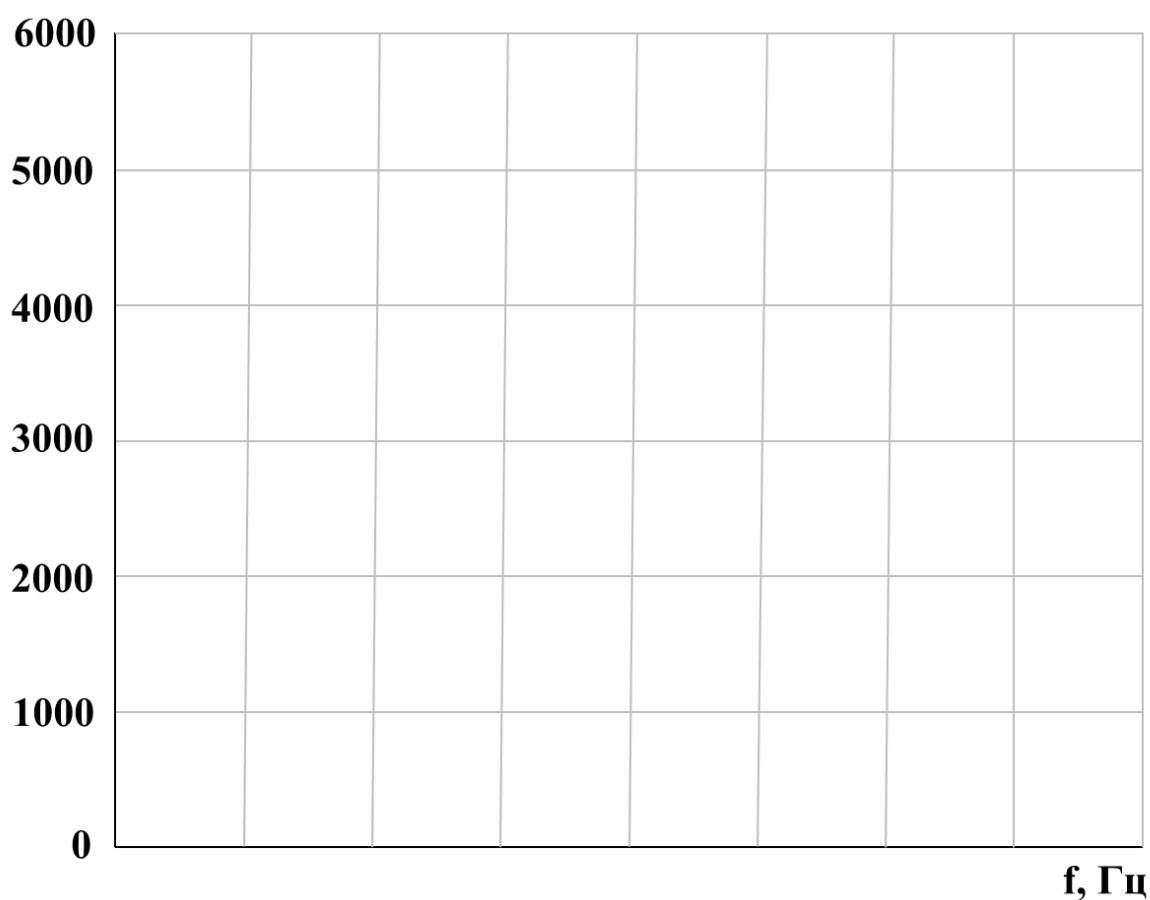


Рисунок А.9 – Характеристика тахометра

А.9 Выводы по работе: _____

