**23 марта 2020г.**

**Специальность: Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики**

**Курс: второй (2), группа ТЭМ 189**

**Дисциплина (МДК 05.02) Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования подвижного состава (2 часа)**

**Ф.И.О. преподавателя Фаваризов Р.Н.**

**Практическая работа 16**

**Наименование:** Освоение навыков работ с технологическим оборудованием.

**Цель работы:** Изучить назначение и принцип действия технологического оборудования, а в частности электронного тахометра.

**Порядок выполнения:**

1. Внимательно прочитайте учебный материал, сопоставляя содержание текста со схемами на рисунке 16.1.

2. Ответьте на контрольные вопросы:

2.1 Какой величине соответствует частота вращения вала двигателя, если указатель оборотов двигателя показывает 3?

2.2*.* В какой блок электронного тахометра входят транзисторы VT1, VT2? Какую функцию выполняет каждый из них?

2.3 К электронным генераторам какой формы колебаний можно отнести транзисторный одновибратор, представленный в схеме электронного тахометра?

**Задание**

**Используя технологическое оборудование, определите работоспособность электронного тахометра.**

**Учебный материал**

К технологическому оборудованию, предназначенному для проведения ремонта и обслуживания электрооборудования подвижного состава, можно отнести контрольно-измерительные приборы, которые предназначены для оперативного информирования о состоянии важных узлов и агрегатов подвижного состава, текущем скоростном режиме, наличии топлива, количестве пройденного пути и т. д.

Контрольно-измерительные приборы находятся прямо на панели управления. Одним из таких приборов является указатель оборотов работы двигателя, который показывает, какое количество оборотов в минуту совершает ротор или якорь двигателя при текущем режиме работы. На циферблате указателя имеются цифры 1, 2, 3 и т.д.

На подвижном составе установлены электронные тахометры, регистрирующие частоту импульсов датчика – распределителя (контроллера), пропорционально частоте вращения подвижной части машины.

Принцип действия электронного тахометра основан на преобразовании частоты импульсов, возникающих в первичной цепи системы зажигания при работе датчика – распределителя, в электрический ток, измеряемый магнитоэлектрическим прибором.

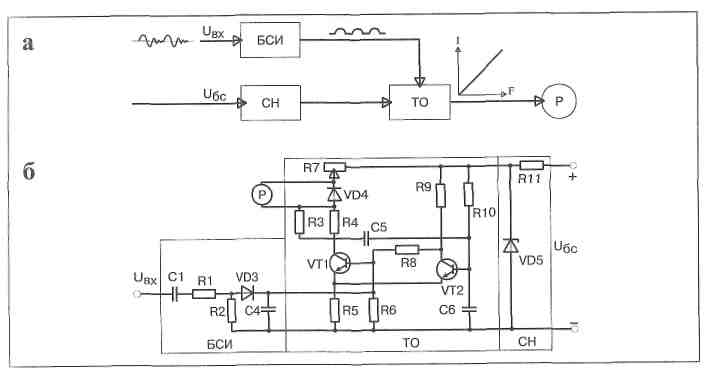
Электронный тахометр состоит из блока формирования стартовых импульсов (БСИ), транзисторного одновибратора (ТО), магнитоэлектрического измерительного прибора (Р), и стабилизатора напряжения (СН).

Блок формирования стартовых импульсов выделяет из входного сигнала Uвх в форме затухающей синусоиды импульс определённой величины и формы, который затем подаётся как стартовый на базу транзистора VT1 транзисторного одновибратора. В исходном состоянии транзистор VT2 открыт током, протекающим по цепи резистора R10; конденсатор C5 заряжен. Напряжение на резисторе R5 создаётся в запирающем направлении, поэтому транзистор VT1 закрыт. Положительный запускающий импульс, подаваемый на базу транзистора VT1, открывает его, конденсатор C5 разряжается по цепи VT1 - R10. При этом транзистор VT2 переходит в закрытое состояние и остаётся закрытым, пока конденсатор C5 не разрядится, т.к. к его базе приложен отрицательный потенциал.

Транзистор VT1 открыт под действием тока, протекающего по цепи R8-R9. При открытом состоянии этого транзистора через магнитоэлектрический измерительный прибор проходит импульс, длительность которого определяется параметрами разрядной цепи C5-R10 (временем разряда конденсатора C5). После разряда конденсатора C5 схема скачкообразно переходит в исходное устойчивое состояние до прихода нового стартового импульса (транзистор VT2 открывается, т.к. исчезает отрицательное смещение на его базе, а транзистор VT1 закрывается).

Следовательно, среднее эффективное значение тока, проходящего через магнитоэлектрический прибор и определяющего положение стрелки прибора, будет зависеть от частоты импульсов датчика-распределителя.

Переменным резистором R7 при настройке регулируют амплитуду импульсов. Терморезистор R3 компенсирует температурную погрешность прибора. Диод VD4 служит для защиты транзистора VT1. Стабилитрон VD5 обеспечивает стабилизацию напряжения питания прибора.



**а** – **функциональная схема; б** – **электрическая схема.**

**Рисунок 16.1 – Электронный тахометр**

Список литературы

1. Курасов Д.А., Эльперин В.И. Справочник технолога по ремонту электроподвижного состава. – К.: Техника, 2016. – 192 с.

2. Инструкции, распоряжения, полезная информация и многое другое ПроЛокомотив [Электронный ресурс] Доступ: <http://prolokomotiv.ru/instrukcii>.

3. Интернет ресурс: <http://scbist.com> – СЦБИСТ – железнодорожный форум, фотогалерея, социальная сеть.

4. Технологические процессы ремонта электрооборудования, полученные от производственно-технологических отделов с предприятий МУП «Метроэлектротранс» и сервисного локомотивного депо Юдино.

*Примечание: Ответы сдать в электронном формате до 25.03.2020г.*

**Специальность: Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики**

**Курс: третий (3), группа ТЭМ 179**

**Дисциплина (МДК 01.01) Конструкция, техническое обслуживание и ремонт изделий транспортного электрооборудования и автоматики (4 часа)**

**Ф.И.О. преподавателя Фаваризов Р.Н.**

**Тема.**

**Технология ТО и ремонта систем отопления и вентиляции подвижного состава**

Салоны трамвайных вагонов оборудованы системой кондиционирования, обогрева (HVAC) в состав которых входят:

* крышевые испарительно-конденсаторные модули;
* компрессорные установки (размещаются под вагонами);
* блоки управления (размещаются под диванами);
* преобразователи мощности (размещаются под вагонами);
* аварийные преобразователи (размещаются под вагонами).

Салоны оборудованы системой кондиционирования, обеспечивающими возможность записи, хранения и отображения информации. Кабина оборудуется системой HVAC производства фирмы «Merak» (Испания) в составе:

* кондиционер в моноблочном исполнении (размещается на крыше);
* преобразователь питания (размещается в кабине);
* пульт управления (устанавливается на вспомогательном пульте водителя).

Устройство и работа системы кондиционирования вагонов

Рассматривая систему кондиционирования, проектируемой для кондиционирования пассажирского салона вагонов, в которую входят все необходимые элементы для осуществления функций вентиляции, отопления и охлаждения пассажирского салона. Для комфортабельной перевозки пассажиров в вагонах трамвая располагается система отопления и вентиляции.

Назначение и режимы функционирования системы

Система кондиционирования, вентиляции и отопления трамвайного вагона предназначена для:

* принудительной подачи очищенного наружного воздуха в салон вагона в режиме «Вентиляция»;
* принудительной подачи очищенного и подогретого наружного воздуха в салон вагона в режиме «Отопление».

Для системы определены следующие состояния (режимы функционирования):

- состояние СКВО «Работа»;

- состояние СКВО «Стоп»;

- состояние СКВО «Выключено».

Данные состояния этой системы формируются в результате перевода переключателя в кабине водителя в соответствующие положения – «Работа», «Стоп», «Выключено».

В состоянии «Выключено» питающее напряжение 80 В присутствует на входах блока управления вагонного оборудования (БУВО), контроллер и блоки управления блока БУВО обесточены. Система находится в постоянной готовности к включению.

В состоянии «Работа» питающее напряжение 80 В подается на все устройства системы, в данном состоянии система обеспечивает следующие режимы работы, которые следует разобрать.

Режим «Вентиляция». При нахождении в данном режиме реализуется подача очищенного наружного воздуха в потолочную зону салона, защита вентиляторов от перегрузок, контроль за состоянием системы.

Режим «Отопление». При нахождении в данном режиме реализуется подача очищенного и подогретого наружного воздуха в напольную зону салона, регулирование температуры воздуха в пассажирском салоне, защита вентиляторов от перегрузок, защита нагревательных элементов от короткого замыкания (КЗ), перегрузок и перегрева, контроль за состоянием системы.

Режим питания аккумуляторная батарея – «АКБ». При нахождении в данном режиме обеспечивается снижение тока нагрузки в цепи питания «80 В» (для предотвращения разряда аккумуляторных батарей вагона) за счет отключения всех контакторов включения нагревательных элементов тепловентиляторов, а также 50 % вентиляторов. Включение указанных устройств, блокируется на все время нахождения системы отопления и вентиляции в режиме «АКБ».

Переход из режима «Вентиляция» в режим «Отопление» и обратно производится автоматически в зависимости от средней температуры воздуха в пассажирском салоне.

Переход в режим «АКБ» производится автоматически при снижении напряжения питания до значения менее 69 В.

В состоянии «Стоп» питающее напряжение 80 В подается на контроллер и блоки управления БУВО. при этом все исполнительные устройства системы находятся в состоянии «Выключено».

Список литературы

1. Курасов Д.А., Эльперин В.И. Справочник технолога по ремонту электроподвижного состава. – К.: Техника, 2016. – 192 с.

2. Технология ремонта подвижного состава. Методические указания. – М.: Москва, 2017. – 193 с.

3. Технология ремонта тягового подвижного состава. Под ред. Н.М. Находкина, Р.Г. Черепашенец. – М.: Транспорт, 2015. – 162 с.

1. Технологические процессы ремонта электрооборудования подвижного состава.

*Контрольные вопросы:*

*1. Для каких целей проводится ТО системы вентиляции и отопления трамвайных вагонов?*

*2. Опишите технологию проведения ТО системы вентиляции и отопления вагонов трамваев?*

*3. Через какой пробег ЭПС проводится ТО-1 системы вентиляции и отопления вагонов?*

*Примечание: Ответы сдать в электронном формате до 25.03.2020г.*

**Тема.**

**Технология ТО и ремонта систем отопления и вентиляции подвижного состава**

Салоны троллейбусных машин оборудованы системой обогрева в состав которых входят:

* крышевые испарительно-конденсаторные модули;
* компрессорные установки (размещаются под машиной);
* блоки управления (размещаются под диванами);
* преобразователи мощности (размещаются под машиной);
* аварийные преобразователи (размещаются под машиной).

Салоны оборудованы системой обогрева и вентиляции обеспечивающими возможность записи, хранения и отображения информации. Кабина водителя оборудуется системой производства фирмы «Merak» в составе:

* кондиционер в моноблочном исполнении (размещается на крыше);
* преобразователь питания (размещается в кабине водителя);
* пульт управления (устанавливается на пульте водителя).

Устройство и работа системы отопления троллейбусных машин

Рассматривая систему отопления и вентиляции, проектируемой для кондиционирования пассажирского салона троллейбусных машин, в которую входят все необходимые элементы для осуществления функций вентиляции, отопления и охлаждения пассажирского салона. Для комфортабельной перевозки пассажиров в троллейбусных машинах располагается система отопления и вентиляции.

Назначение и режимы функционирования системы

Система кондиционирования, вентиляции и отопления троллейбусных машин предназначена для:

* принудительной подачи очищенного наружного воздуха в салон машины в режиме «Вентиляция»;
* принудительной подачи очищенного и подогретого наружного воздуха в салон машины в режиме «Отопление».

Для системы определены следующие состояния (режимы функционирования):

- состояние СКВО «Работа»;

- состояние СКВО «Стоп»;

- состояние СКВО «Выключено».

Данные состояния этой системы формируются в результате перевода переключателя в кабине водителя в соответствующие положения – «Работа», «Стоп», «Выключено».

В состоянии «Выключено» питающее напряжение 80 В присутствует на входах блока управления оборудования (БУО), контроллер и блоки управления блока БУО обесточены. Система находится в постоянной готовности к включению.

В состоянии «Работа» питающее напряжение 80 В подается на все устройства системы, в данном состоянии система обеспечивает следующие режимы работы, которые следует разобрать.

Режим «Вентиляция». При нахождении в данном режиме реализуется подача очищенного наружного воздуха в потолочную зону салона, защита вентиляторов от перегрузок, контроль за состоянием системы.

Режим «Отопление». При нахождении в данном режиме реализуется подача очищенного и подогретого наружного воздуха в напольную зону салона, регулирование температуры воздуха в пассажирском салоне, защита вентиляторов от перегрузок, защита нагревательных элементов от короткого замыкания (КЗ), перегрузок и перегрева, контроль за состоянием системы.

Режим питания аккумуляторная батарея – «АБ». При нахождении в данном режиме обеспечивается снижение тока нагрузки в цепи питания «80 В» (для предотвращения разряда аккумуляторных батарей) за счет отключения всех контакторов включения нагревательных элементов тепловентиляторов, а также 50 % вентиляторов. Включение указанных устройств, блокируется на все время нахождения системы отопления и вентиляции в режиме «АБ».

Переход из режима «Вентиляция» в режим «Отопление» и обратно производится автоматически в зависимости от средней температуры воздуха в пассажирском салоне.

Переход в режим «АБ» производится автоматически при снижении напряжения питания до значения менее 69 В.

В состоянии «Стоп» питающее напряжение 80 В подается на контроллер и блоки управления БУО. при этом все исполнительные устройства системы находятся в состоянии «Выключено».

Список литературы

1. Курасов Д.А., Эльперин В.И. Справочник технолога по ремонту электроподвижного состава. – К.: Техника, 2016. – 192 с.

2. Технология ремонта подвижного состава. Методические указания. – М.: Москва, 2017. – 193 с.

3. Технология ремонта тягового подвижного состава. Под ред. Н.М. Находкина, Р.Г. Черепашенец. – М.: Транспорт, 2015. – 162 с.

1. Технологические процессы ремонта электрооборудования подвижного состава.

*Контрольные вопросы:*

*1. Для каких целей проводится ТО системы вентиляции и отопления* троллейбусных машин*?*

*2. Опишите технологию проведения ТО системы вентиляции и отопления* троллейбусных машин*?*

*3. Через какой пробег ЭПС проводится ТО-1 системы вентиляции и отопления троллейбусных машин?*

*Примечание: Ответы сдать в электронном формате до 25.03.2020г.*