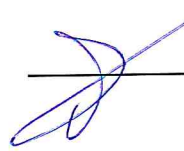


«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ООО «АВП Технологии»


_____ **Д.К. Райдугин**

Инструкция по проверке системы ИСАВП-РТ-М
перед выдачей локомотива для работы по технологии
«Виртуальная сцепка»
(в условиях ПТО)

г. Москва, 2021г.

1. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕРКЕ

1.1 Перед началом проверки системы ИСАВП-РТ-М необходимо привести электровоз в рабочее состояние (токоприемник поднят, ГВ включен, включены устройства безопасности (КЛУБ-У, САУТ-ЦМ), вставлен ключ ЭПК).

1.2 Выполнить действия по проверке системы в следующем порядке:

1.2.1 Тумблер выбора регулирования МСУД установить в положение «Автоматическое регулирование» (рис.1);



Рисунок 1.

1.2.2 Установить рукоятку вспомогательного локомотивного тормоза в четвертое положение, убедиться в наличии давления $0,38 \div 0,4$ МПа в тормозных цилиндрах (рис.2);



Рисунок 2.

1.2.3 Установить ручку крана машиниста № 395 во второе (поездное) положение, убедиться в наличии зарядного давления в уравнительном резервуаре и тормозной магистрали (рис.3);



Рисунок 3.

1.2.4 Установить рукоятку «**СКОРОСТЬ**» в положение «0» (рис.4);



Рисунок 4.

1.2.5 Включить тумблер «**Выходные цепи «УСАВП»**» (рис.5);



Рисунок 5.

1.2.6 Перейти в кадр УСАВП из основного кадра нажатием клавиши «0» на клавиатуре БИ МСУД (Рисунок 6).

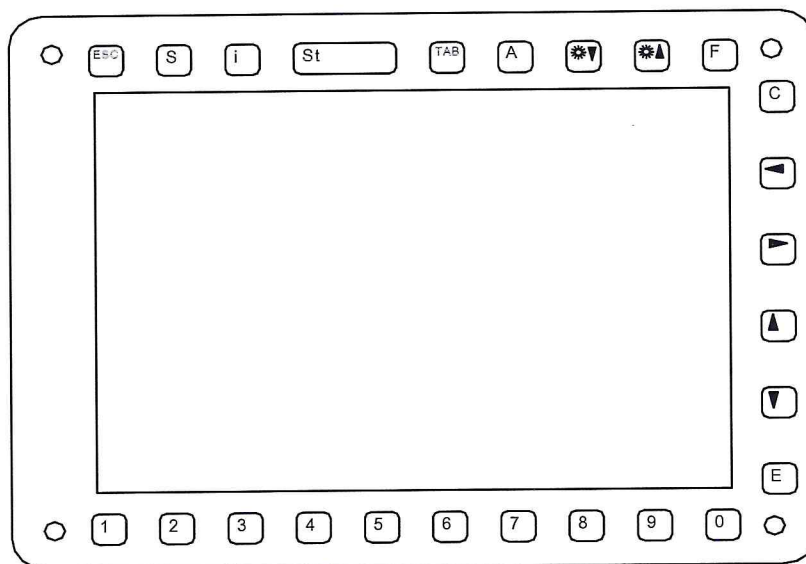


Рисунок 6.

1.2.7 При инициализации системы ИСАВП-РТ-М выбрать режим «Виртуальный ведущий» или «Виртуальный ведомый» (Рисунок 7).

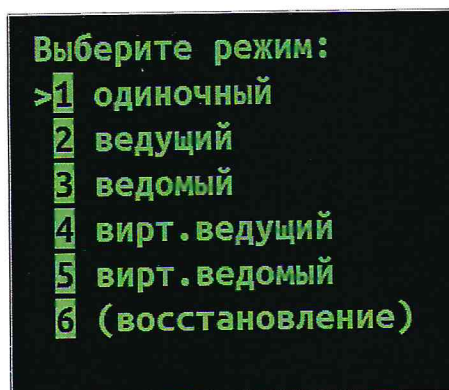


Рисунок 7.

2. ПРОВЕРКА ВЕРСИЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Для корректной работы системы ИСАВП-РТ-М должно быть установлено программное обеспечение МСУД-Н не ниже:

Для просмотра версии ПО МСУД в основном кадре МСУД нажмите клавишу «F», далее нажать цифровую клавишу, соответствующую меню «Версии».

- 17.23 для электровозов с БУ-193 (электровозы с посекционным регулированием 2ЭС5К до №156, 3ЭС5К до №179 за исключением 3ЭС5К №166);
- 17.28 для электровозов с БУ-193-02 (электровозы с потележечным регулированием).

Проверку и обновление версии ПО МСУД-Н должны выполнять технические специалисты организации, осуществляющей сервисное обслуживание системы МСУД-Н (для электровозов Восточного полигона – ДЦВ Красноярской ж.д.).

Управляющая программа должна быть версии не ниже 5.3.2.10. (номер версии отображается в расширенном режиме в пункте меню Главное меню → Информация → борт.прог. в соответствии с рис. 8, 9).

При необходимости обновления программного обеспечения, актуальную версию ПО перед прошивкой необходимо взять из сервисной базы 1С ООО «АВП Технология».

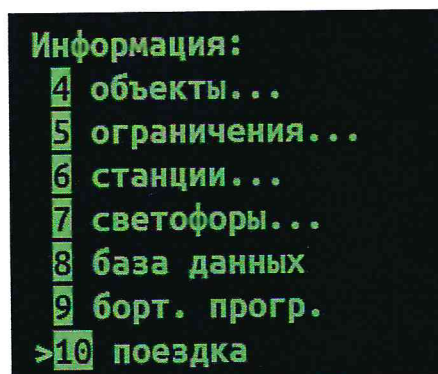


Рисунок 8.

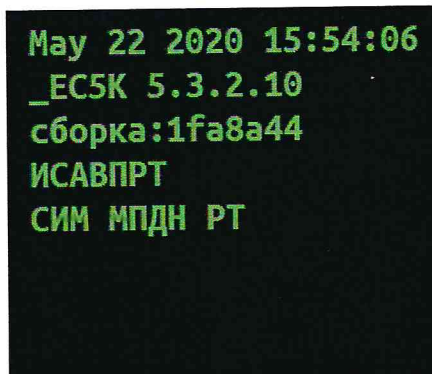


Рисунок 9.

Последнюю актуальную версию Бортовой базы данных (ББД) перед прошивкой необходимо взять из сервисной базы 1С ООО «АВП Технология», установленная версия бортовой базы данных отображается в пункте меню Главное меню → Информация → база данных (рис. 10).

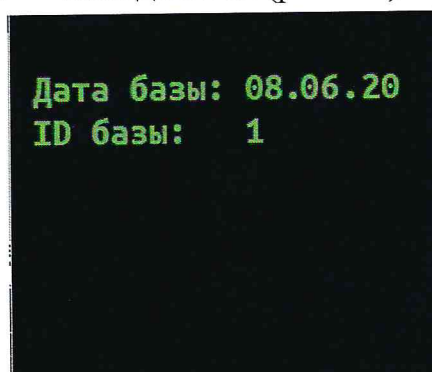


Рисунок 10.

Загрузка ПО и ББД осуществляется согласно документа «УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОВЕДЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИИ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ГРУЗОВОГО ДВИЖЕНИЯ 2ЭС5К (ЗЭС5К) УСАВП-2ЭС5К (УСАВП-ЗЭС5К) Инструкция по загрузке программного обеспечения АЮВП.468382.018ИС.

Версия ПО блока «КОВЧЕГ» должна быть не ниже 1.0.7.

Номер версии можно узнать, включив расширенный режим (находясь в главном экране диалогового окна системы УСАВП последовательно нажать клавиши «6» и «3» на БИ МСУД-Н) и перейти по меню *Главное меню → Диагностика → Устройства → Ковчег → Версии ПО* в строке «Телеметрия» (рис.11).

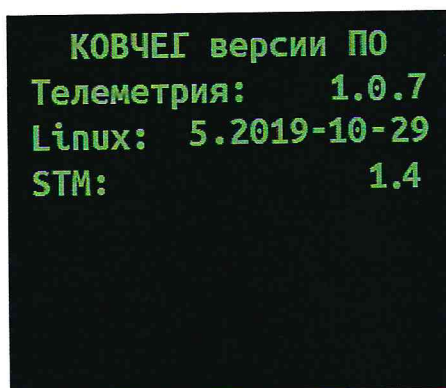


Рисунок 11.

Для загрузки ПО в блок «КОВЧЕГ» необходимо:

- записать файл UpdateVK.bin на свободный от любых других файлов USB flash накопитель (никакая другая подготовка накопителя не требуется);
- установить USB flash накопитель в USB разъем работающего блока «КОВЧЕГ», после чего светодиод «РАБ» должен перестать мигать и начать светиться постоянно (идет процесс загрузки ПО);
- после того, как светодиод «РАБ» опять начнет мигать (процесс загрузки ПО завершен) можно удалить USB flash накопитель из блока «КОВЧЕГ».

3. ПРОВЕДЕНИЕ ТЕСТА УПРАВЛЕНИЯ

Для проведения теста необходимо выполнение следующих условий:

- электровоз приведен в рабочее состояние согласно п.1;
- скорость движения электровоза равна 0 км/ч;
- отсутствие тока в цепях тяговых двигателей.

Для запуска теста необходимо:

- включить мотор-вентиляторы, установить реверсивную рукоятку в положение «ВПЕРЕД», установить рукоятку главного вала контроллера машиниста в положение максимальной тяги (рис.12).



Рисунок 12.

– войти в основное меню, нажав клавишу «i»;

– перейти по меню Главное меню → Диагностика → Предрейсовый тест, клавишами «▲», «▼» и «A». Диалоговая часть блока индикации должна принять вид в соответствии с рисунком 13.

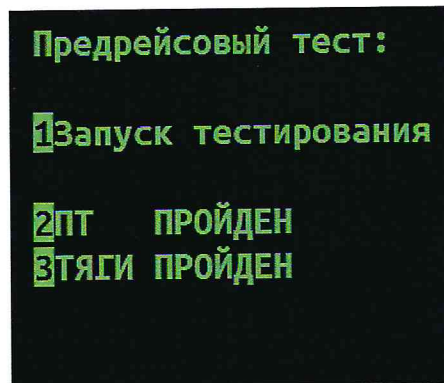


Рисунок 13

Управляющие клавиши:

«1» – запуск тестов пневматического торможения и тяги в автоматическом режиме;

«2» – переход к меню теста пневматического торможения;

«3» – переход к меню теста тяги.

Для запуска теста необходимо нажать клавишу «1».

После этого появится надпись «ПТ Выполняется» (рис.14) и система последовательно выполнит команды, перечисленные в таблице 1. В случае отсутствия ошибок надпись изменится на «ПТ ПРОЙДЕН», появится надпись «ТЯГА Выполняется» (рис.15) и система перейдет к выполнению команд, перечисленных в таблице 2. В случае отсутствия ошибок надпись в шестой строке изменится на «ТЯГА ПРОЙДЕН».

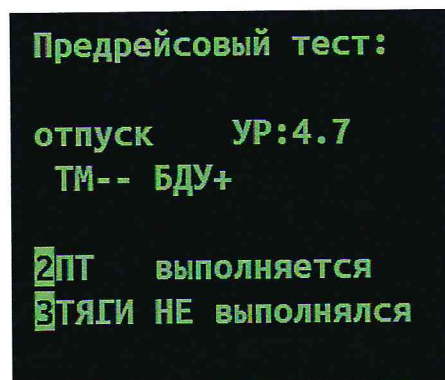


Рисунок 14

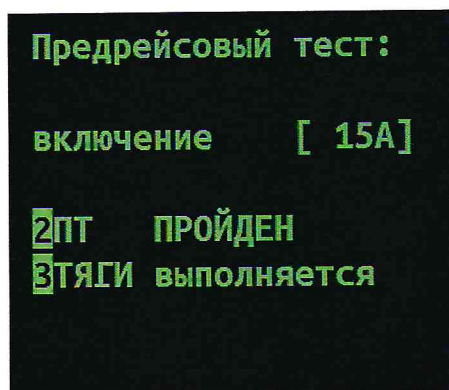


Рисунок 15

Таблица 1 – Действия системы при проверке ПТ

Обозначение действия	Действия, выполняемые программой
Ступень	Первая ступень ПТ, разрядка по УР до 4,2 кгс/см ²
Перекрыша	торможение ПТ в течение нескольких секунд
Отпуск	полный отпуск тормозов с включением клапанов КЭО-03 и КЭО-15 и завышение давления до 5,5 кгс/см
Поездное	проверка режима «Поездное» (отсутствие колебаний давления)

Таблица 2 – Действия системы при проверке режима тяги

Обозначение действия	Действия, выполняемые программой
Включение тяги	Сбор схемы тяги
Датчик тока	Задание системой через МСУД тока якоря 100А или больше
Отключение тяги	Разбор схемы тяги

После завершения теста, необходимо выключить мотор-вентиляторы и установить рукоятку главного вала контроллера машиниста в положение «0» (рис.16).



Рисунок 16.

Испытания считаются пройденными, если порядок выполнения предрейсового теста соответствует вышеперечисленному алгоритму, в процессе выполнения теста не произошли сбои и отказы системы автоведения, и экран главного меню предрейсового теста принял вид в соответствии с рисунком 15.

4. ПРОВЕРКА РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Для проведения теста рекуперации (проверки работы рекуперативного тормоза в режимах Автоведения и Кнопочный контроллер системы ИСАВП-РТ-М) необходимо выполнение следующих условий:

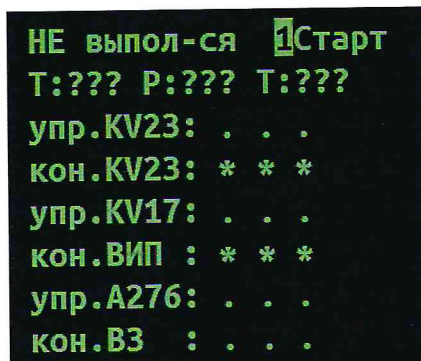
- электровоз приведен в рабочее состояние согласно п.1;
- скорость движения электровоза равна 0 км/ч;
- отсутствие тока в цепях тяговых двигателей.

Для запуска теста необходимо:

– включить мотор-вентиляторы, установить реверсивную рукоятку в положение «ВПЕРЕД», установить рукоятку главного вала контроллера машиниста в положение максимальной тяги (рис.12).

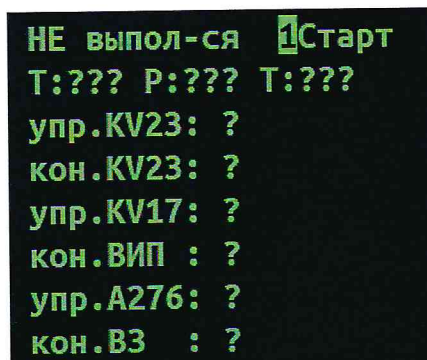
– войти в основное меню, нажав клавишу «i»;

– перейти по меню Главное меню → Диагностика → Тест рекуперации, клавишами «▲», «▼» и «A». Диалоговая часть блока индикации должна принять вид в соответствии с рисунком 17. Если блок «КОВЧЕГ» не подключен к БИ МСУД, то диалоговая часть будет в соответствии с рисунком 18.



```
НЕ выпол-ся  [Старт]
Т:??? Р:??? Т:???
упр.KV23: . . .
кон.KV23: * * *
упр.KV17: . . .
кон.ВИП : * * *
упр.A276: . . .
кон.V3 : . . .
```

Рисунок 17.



```
НЕ выпол-ся  [Старт]
Т:??? Р:??? Т:???
упр.KV23: ?
кон.KV23: ?
упр.KV17: ?
кон.ВИП : ?
упр.A276: ?
кон.V3 : ?
```

Рисунок 18.

Далее необходимо нажать клавишу «1» и выполнять действия согласно всплывающим сообщениям на экране системы. В случае успешного прохождения теста экран должен принять вид в соответствии с рисунком 19.

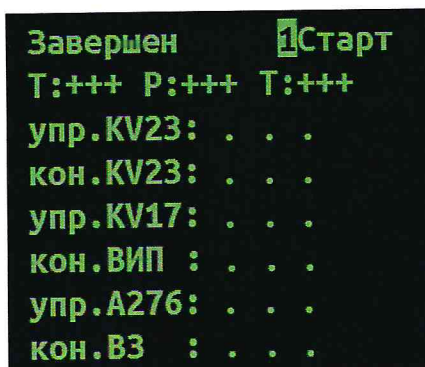


Рисунок 19.

Если во второй строке после буквы «Р» вместо любого из трех символов «+» имеется символ «-», значит тест не пройден. Первый символ «+» говорит об исправности режима Рекуперации на секции №1, второй символ «+» говорит об исправности режима Рекуперации на бустере, третий символ «+» говорит об исправности режима Рекуперации на секции №2.

Символы в строках со второй по восьмую, показывают состояние реле которые участвуют в сборе режима Рекуперации на локомотиве:

- упр.KV23 – выдача управляющего воздействия на реле KV23;
- кон.KV23 – контроль реле KV23, (правильность подключение проводов А278 (А306);
- упр.KV17 – выдача управляющего воздействия на реле KV17 (используется при переходе из режима Тяги в режим Рекуперации);
- кон.ВИП – сигнализация включения контакторов КМ41, КМ42;
- упр.A276 – команда на сбор схемы Рекуперации;
- кон.ВЗ – включение 3-го вентилятора КМ13.

Символ «.» говорит о том что соответствующее реле замкнуто (управляющее воздействие подано), символ «*» говорит о том что соответствующее реле разомкнуто (управляющее воздействие снято). . Первый символ соответствует секции №1, второй – бустерной секции, третий - секции №2. Для анализа состояния схемы и поиска неисправности в любой момент времени выполнение теста можно приостановить нажав клавишу «1», для возобновления теста также нужно нажать клавишу «1».

После завершения теста, необходимо выключить мотор-вентиляторы и установить рукоятку главного вала контроллера машиниста в положение «0» (рис.16).

5. ПРОВЕРКА КАНАЛОВ СВЯЗИ

Если на ПТО установлен Стенд проверки радиоканала, то проверку основного и дополнительного радиоканала связи необходимо производить согласно документа «Стенд проверки основного и дополнительного радиоканалов системы ИСАВП-РТ-М. Инструкция по эксплуатации»

Для проверки работы основного и дополнительного радиоканала связи обеих секций одного локомотива, необходимо:

В одной из проверяемой секции электровоза, загрузить систему ИСАВП-РТ-М в режиме **“Вирт.ведомый”** и выбрать маршрут (рис.20).

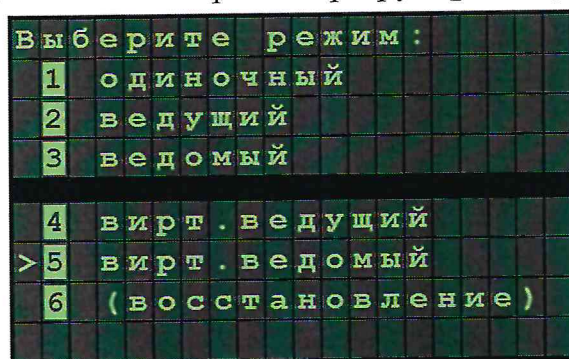


Рисунок 20.

Перевести тумблер “радиостанция” на панели управления помощника машиниста в положение “включено” и оставить радиостанцию во включенном состоянии до окончания проверки каналов связи.

Установить КВ диапазон на радиостанции.

Проверить включение дополнительного канала: в меню Настройка → Вирт.сцепка → Доп. Канал отображается «вкл». Если дополнительный канал связи не включен, необходимо включить его клавишей «А».

Задать тестовый сетевой адрес (например номер проверяемого локомотива 268) и подтвердить его, для этого необходимо зайти в меню Настройка → Вирт.сцепка → Сетевой адрес.

Далее необходимо проверить значения КСВ в секции.

Для получения значения КСВ (коэффициента стоячей волны) антенно-фидерного тракта необходимо перейти по пути меню (включить расширенный режим) «Главное меню → Диагностика → Диагностика связи → Качество связи». Если связь с модемом М-Линк имеется, но значение КСВ еще не запрашивалось, то увидим экран в соответствии с рис. 21. Для запроса значения КСВ необходимо нажать клавишу «1» на клавиатуре БИ МСУД

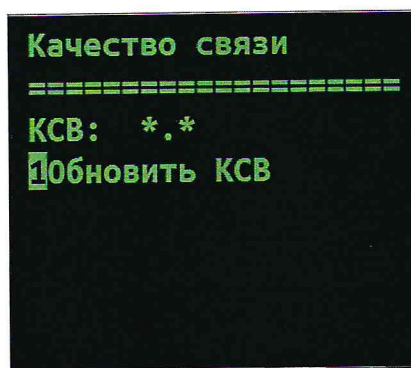


Рисунок 21.

В третьей строке появится значение КСВ (рис. 22). Если значения КСВ равно 0 или ≥ 10 , то на экране будет отображаться *.* , что говорит о неисправности антенно-фидерного тракта.



Рисунок 22.

Допустимым значением КСВ для нормальной работы системы ИСАВП-РТ-М является значение 1,0 – 1,4.

Убедиться, что строка состояния системы имеет вид [А . . . с д] или [А . . . с .] (буквы «с» и «д» строчная или отсутствует), значит модем основного и дополнительного канала включен и работает в штатном режиме.

Для этого выйти в основной экран системы ИСАВП-РТ-М (рис.23).

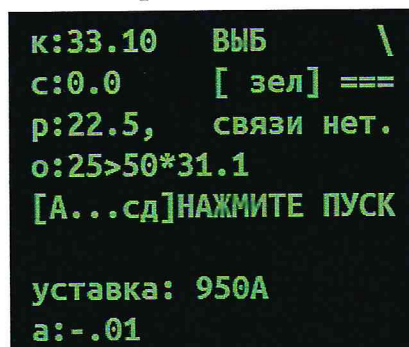


Рисунок 23.

Если же строка состояния системы имеет вид [А . . . С Д] или [А . . . Д] (буква «Д» заглавная), значит радиостанция выключена или модем дополнительного канала неисправен или не подключен к блоку БС-12-2.

Если строка состояния системы (символы в квадратных скобках) имеет вид [А] значит необходимо изменить сетевой адрес (тестовый адрес совпал с рабочим сетевым адресом другого локомотива).

Если же строка состояния системы имеет вид [А . . . С д] или [А . . . С] (буква «С» заглавная), значит модем основного канала выключен, неисправен или не подключен к блоку БС-12-2.

Далее сменить активную кабину управления (перейти в другую секцию локомотива).

Во второй (задней) проверяемой секции электровоза, загрузить систему ИСАВП-РТ-М уже в режиме **“Вирт.ведущий”** и выбрать маршрут (рис.24).



Рисунок 24.

Перевести тумблер “радиостанция” на панели управления помощника машиниста в положение “включено” и оставить радиостанцию во включенном состоянии до окончания проверки каналов связи.

Установить КВ диапазон на радиостанции.

Проверить включение дополнительного канала: в меню Настройка → Вирт.сцепка → Доп. Канал отображается «вкл». Если дополнительный канал связи не включен, необходимо включить его клавишей «А».

Проверить значения КСВ в секции (как описано ранее).

Задать тестовый сетевой адрес для проверки. Например: для локомотива №268 (268) и подтвердить его, для этого необходимо зайти в меню Настройка → Вирт.сцепка → Сетевой адрес.

Убедиться, что строка состояния системы имеет вид [А] или [А д] (буква «с» отсутствует, а буква «д» строчная или отсутствует), значит модем основного и дополнительного канала включен и работает в штатном режиме.

Далее зайти в меню Настройка → Вирт.сцепка → Проверка д.канала и нажать клавишу «1» вкл. Допканал (рис. 25).

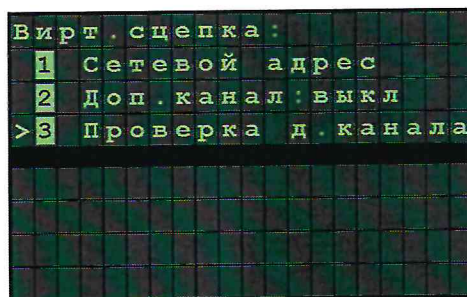


Рисунок 25.

Выбрать пункт Проверка д.канала (рис. 26).

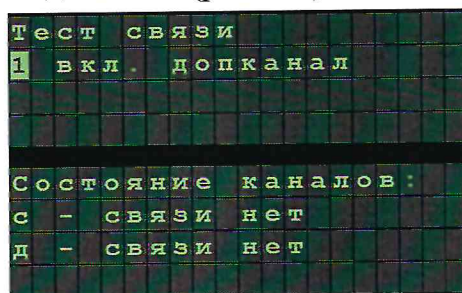


Рисунок 26.

Убедиться в появлении связи по дополнительному каналу по появлению надписи «с – связь есть (осн)» и «д – связь есть (доп)» в строке состояния связи, в радиоэфире должны появиться чередующиеся шумовые звуки средней громкости с частотой один раз в секунду (бывает что связь есть, а звуков в радиоэфире не слышно);

нажать клавишу «1» откл.допканал для окончания проверки;

Считается, что проверка работы дополнительного канала выполнена успешно в случае появления надписей

«с – связь есть (осн)» и

«д – связь есть (доп)».

Далее проверить, что разность количества отправленных (посл. в радио) и принятых (прин. от радио) сообщений на вирт.ведущем отличается не более чем на 1 сообщение (рисунок 27);

Для этого зайти в меню Диагностика → Диаг.связи, нажать клавишу «#» для сброса статистики и дождаться 100 посланных и 100 принятых сообщений (рис.27). Статистика связи по основному каналу связи при проверке в режиме “секция–секция” должна быть 100% вне зависимости от расположения локомотива (улица или ПТО).

Статистика ВЭБР: посл. в радио: 100 прин. от радио: 100 -----
Е - сброс статистики

Рисунок 27.

Считается, что проверка работы основного канала выполнена успешно в случае 100% статистики приема/передачи сообщений через основной канал радиосвязи.

В случае потери сообщений (<100% статистики посл./прин. сообщений между секциями одного локомотива) необходимо произвести диагностику соединений АФУ, ВЧ кабелей, модемов.

По окончании тестирования связи необходимо полностью перезагрузить систему ИСАВП-РТ-М и загрузить одиночный режим работы в каждой секции электровоза, выключить тумблеры включения радиостанций.

6. ПРОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Для просмотра показаний счетчиков электроэнергии СЭПТ необходимо перейти по меню: «Главное меню → Доп.функции → Счетчик энергии» на экране отобразятся показания:

- «Расход, кВтч» – счетчик израсходованной электроэнергии в кВтч;
- «Рекуперация, кВтч» – счетчик электроэнергии, возвращенной в контактную сеть в кВтч.

Данные представлены посекционно, независимо от того из какой секции осуществляется контроль показаний:

- для 2ЭС5К – «N1» – первая секция, «N2» – вторая секция;
- для 3ЭС5К – «N1» – первая секция, «N2» – бустерная секция, «N3» – вторая секция;
- для 4ЭС5К – «N1» – первая секция, «N2», «N3» – бустерные секции, «N4» – вторая секция.

Если счетчик расхода электроэнергии СЭПТ подключен неправильно (перепутана полярность), то после показаний счетчика выводится надпись «Неверно подключен!».

Перейти к разделу «Активная энергия» «Потребленная», записать показания счетчиков потребленной активной энергии во всех секциях;

Включить мотор-вентиляторы;

Проверить, что показания счетчиков потребленной активной энергии растет во всех секциях.

После завершения проверки системы ИСАВП-РТ-М необходимо привести электровоз в исходное состояние.

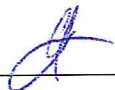
7. ОТЧЕТНОСТЬ

По результатам проверки системы ИСАВП-РТ-М должен быть заполнен контрольный лист в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – результаты проверки системы ИСАВП-РТ-М

Проверка		Результат	
		Кабина 1	Кабина 2
Версии ПО	Версия ПО Управляющей программы		
	Версия ПО ББД		
	Версия ПО блока КОВЧЕГ		
	Версия ПО МСУД		
Тест пневматического торможения			
Тест тяги			
Проверка связи	Связь с модемом М-Линк		
	Связь с модемом АВП		
	КСВ антенны		
	Статистика связи посл./прин. сообщений		
Проверка счетчиков	Правильность подключения		
	Рост потребленной активной энергии во всех секциях при включении мотор-вентиляторов		
Проверку произвел _____ / _____			
		Подпись	Фамилия

Начальник отдела УСАВПГ

 А.А. Суслов