

Эффективность, надёжность, комфорт



**Автоматизированные системы управления
и регистрации работы дизельных локомотивов
2017**

Универсальная система автоведения магистральных тепловозов УСАВП-Т

Назначение системы

Система УСАВП-Т предназначена для автоматизированного управления режимом тяги и всеми видами торможения магистральных тепловозов. Система обеспечивает автоматизированное ведение магистрального тепловоза на основе выбора энергетически рационального по расходу топлива режима ведения поезда, с точным соблюдением времени хода.



Интегрированная в УСАВП-Т подсистема регистрации параметров РПДА-ТМ обеспечивает сбор, обработку, регистрацию на съемный носитель данных о расходе топлива, работе тепловоза, местоположении, а также их передачу по радиоканалу с использованием пакетной передачи данных.

Основные составляющие экономического эффекта:

- сокращение расхода дизельного топлива тепловозами на 8%;
- экономия годовых эксплуатационных расходов за счет повышения надежности работы силового оборудования путем допускового контроля основных параметров ДГУ;
- снижение эксплуатационных расходов на ремонт тепловозов за счет своевременного проведения технического обслуживания по результатам анализа параметров, зарегистрированных системой, расшифрованных и полученных в АРМ;
- экономия годовых эксплуатационных расходов за счет снижения резерва локомотивных бригад, обусловленной снижением уровня психофизиологической нагрузки и затрат по листам нетрудоспособности локомотивным бригадам;
- повышение безопасности движения поездов;
- создание условий для организации обслуживания локомотива в одно лицо.



Блок системный с графическим дисплеем



Блок регистрации и блок накопления информации



Блок мобильной связи



Блок аналогового ввода



Блок защиты БЗ (опция)



Модуль коммутации и сопряжения МКС



Блок питания локомотивный БПЛК

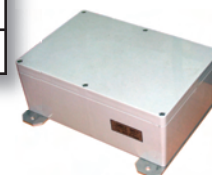
Технические характеристики	
Напряжение питания (бортовая сеть)	110 В
Диапазон отклонения от номинального значения	от 35 до 140 В
Дисплей цветной графический	TFT
Сетевое программное обеспечение	CAN open
Потребляемая мощность, не более	150 Вт
Масса, не более	80 кг



Блок измерения высоковольтный модульный



Датчик топлива



Блок коммутации и сопряжения БКС

Особенности функционирования УСАВП-Т

Система обеспечивает:

- расчет рационального по расходу топлива режима ведения поезда, исходя из предусмотренного графиком движения и заданного машинистом режима исполнения расписания;
- определение фактической скорости движения;
- расчет времени, оставшегося до контрольной станции;
- сравнение фактической скорости движения с расчетной и определение необходимой скорости движения поезда для выполнения расчетного времени хода, в том числе на участках приближения к светофору с сигналом, требующим снижения скорости и при подъезде к местам ограничения скорости;
- взаимодействие с системой безопасности КЛУБ-У;
- выбор тяговой позиции тепловоза в зависимости от расчетной величины скорости;
- расчет координат пути и местоположения поезда;
- запись на сменный картридж параметров движения и управления, как при автоматизированном, так и при ручном режимах управления тепловозом;
- разгон поезда до расчетной скорости;
- поддержание движения с расчетной скоростью;
- остановку поезда с применением служебного торможения при запрещающих показаниях локомотивного светофора, а также проследование поезда со скоростью, установленной для данного места или сигнала;
- обработку сигнала боксования колесных пар локомотива, снижая тягу при боксовании с одновременной импульсной подачей песка и восстанавливая позицию тяги после прекращения боксования;
- передачу на сервер, посредством канала GSM, диагностической и теплотехнической информации;
- функцию самодиагностики.

Система информирует машиниста о следующих параметрах:

- значения расчетной скорости с точностью ± 1 км/ч;
- значения фактической скорости поезда с точностью ± 1 км/ч;
- время прибытия на ближайшую зонную станцию с точностью ± 10 с;
- оставшемся расстоянии до контрольной станции с точностью 100 м (1 пикет);
- значения скорости и координаты начала ближайшего временного ограничения скорости с точностью индикации 100 м;
- позиции контроллера машиниста в режиме тяги или ЭДТ;
- режиме торможения (перекрыша, торможение, отпуск) с указанием вида основного тормоза (ЭПТ, ПТ, ЭДТ).

Дополнительно машинист получает следующую информацию:

- астрономическое время с дискретностью 1 с;
- координату местонахождения поезда (км, пикет);
- максимально разрешенную позицию тяги;
- номер и название перегона, на котором находится поезд;
- диаметр обода колеса (бандажа) колесной пары, на которой установлен датчик ДПС;
- отклонение от расписания;
- звуковое предупреждение о приближении к местам, требующим повышенного внимания.

Открытая архитектура УСАВП-Т и единая информационная шина позволила расширить функциональные возможности путем добавления функциональных подсистем беспроводной передачи данных.

Оперативный мониторинг процесса управления по дисплею УСАВП-Т позволяет повысить эффективность системы «человек-машина» и качество процесса управления.

УСАВП-Т позволяет кроме автоматизированного управления движением поезда производить регистрацию параметров движения и автоведения, осуществлять запись информации о режимах работы тепловоза, в том числе о расходе топлива, что дает возможность выполнять анализ состояния дизель-генераторной установки (ДГУ).

Регистратор параметров движения маневровых РПДА-Т и магистральных РПДА-ТМ тепловозов

Назначение системы

Регистраторы РПДА-Т и РПДА-ТМ предназначены для автоматизированного сбора, регистрации и обработки информации о движении и работе локомотива (с системой передачи данных на сервер) с целью контроля, учета работы и расхода топлива, контроля технического состояния маневровых тепловозов серий ЧМЭЗ, ТЭМ2, ТЭМ7А, ТЭМ9Н, ТЭМ9ТА, ТЭМ14, ТЭМ18ДМ и магистральных тепловозов 2ТЭ10, ТЭП70, М62, 2ТЭ116. Адаптируются для тепловозов всех типов.



До настоящего времени в локомотивных депо учет расхода топлива осуществлялся на основе данных, вносимых машинистами в маршрутный лист. Объемный расход топлива за смену машинист определял по визуальной разности показаний топлива в топливном баке тепловоза по мерной линейке в начале и конце рабочей смены, а расход по массе определялся, исходя из объемного расхода и плотности топлива, которая устанавливается в пунктах экипировки. Погрешность таких замеров велика, и это не позволяло осуществлять точный учет расхода топлива и контролировать его использование.

Особенности функционирования РПДА-Т (РПДА-ТМ)

Система включает в себя комплекс аппаратных и программных средств, установленных на тепловозе и соответствует утвержденным техническим требованиям №125 от 7 марта 2014 года к системам регистрации и анализа параметров работы тепловоза и учета дизельного топлива.

Данные о расходе топлива, работе тепловоза и местоположении регистрируются в блоке накопления информации (картридже), а также передаются по радиоканалу с использованием пакетной передачи данных.

Для обработки зарегистрированных параметров в локомотивном депо устанавливается автоматизированное рабочее место АРМ.



Патент на полезную модель

Технические характеристики РПДА-Т (РПДА-ТМ)	
Напряжение питания (бортовая сеть)	от 35 до 140 В
Потребляемая мощность, не более	100 Вт
Масса, не более	50 кг



На базе зарегистрированных параметров получают:

- показатели расхода топлива и работы тепловоза:
 - ~ количество топлива (объём, масса);
 - ~ расчётное значение расхода топлива тепловозом за смену;
 - ~ расход топлива не по назначению;
 - ~ время работы тепловоза под нагрузкой и на холостом ходу;
 - ~ время простоя тепловоза;
 - ~ пройденный путь и скорость тепловоза.
- показатели технического состояния тепловоза;
- отчёт об использовании тепловозов;
- отчёт о работе машинистов в депо.



Свидетельство о регистрации в Реестре средств измерений ОАО "РЖД"

Показатели технического состояния тепловоза (для цеха ремонта)				
Время работы в смене, ч (%)	Пробег, км	Средняя техн. скорость, км/ч	Расход топлива, л/ч	Расход топлива, кг
всего	стоянки	движение	тяги	выбеготорм

Отчет об использовании тепловозов				
Время работы в смене, ч (%)	Пробег, км	Средняя техн. скорость, км/ч	Расход топлива, л/ч	Расход топлива, кг
всего	стоянки	движение	тяги	выбеготорм

Отчет о работе машинистов в депо				
Время работы в смене, ч (%)	Пробег, км	Средняя техн. скорость, км/ч	Расход топлива, л/ч	Расход топлива, кг
всего	стоянки	движение	тяги	выбеготорм

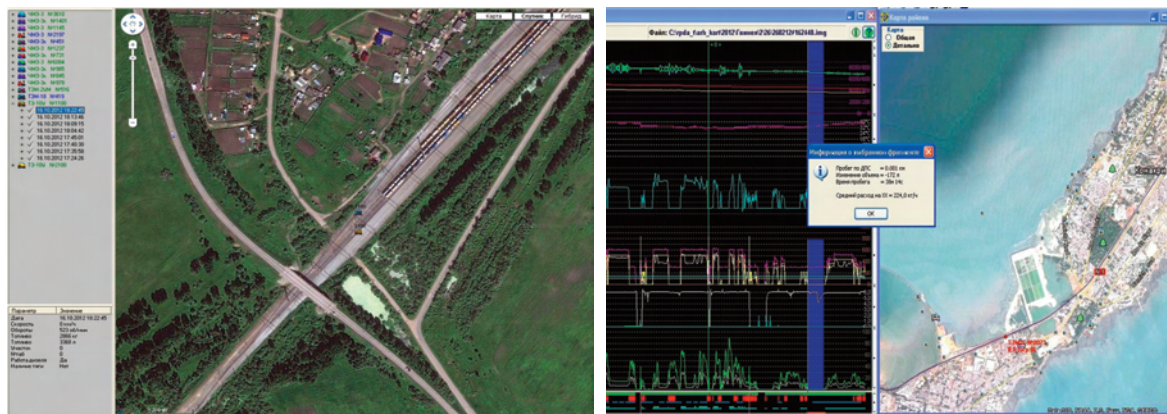
Таблицы показателей расхода топлива и работы тепловоза				
Время работы в смене, ч (%)	Пробег, км	Средняя техн. скорость, км/ч	Расход топлива, л/ч	Расход топлива, кг
всего	стоянки	движение	тяги	выбеготорм

Основные составляющие экономического эффекта – снижение до 5 % расхода топлива за счет:

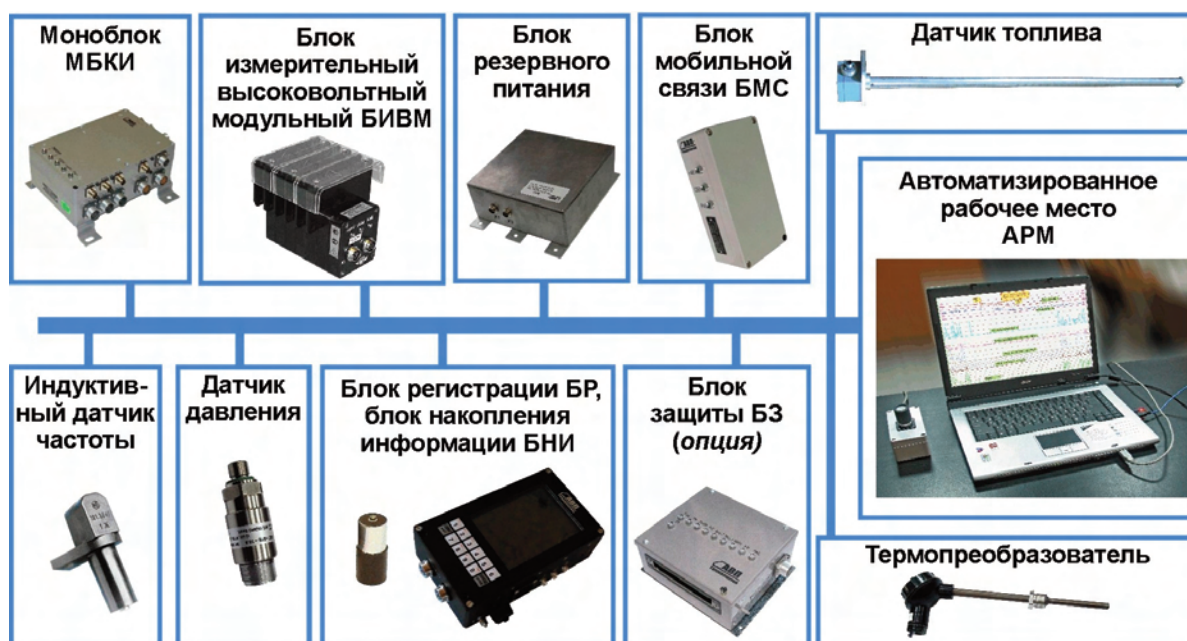
- предупреждения несанкционированного расхода топлива;
- повышения точности измерения расхода топлива и контроля за расходом топлива;
- внедрения мероприятий по реализации норм расхода топлива;
- контроля технического состояния дизель-генераторной установки;
- своевременной постановке тепловоза на настройку топливной аппаратуры или на ремонт;
- снижения трудозатрат на анализ расхода топлива.



Вывод мгновенных значений параметров работы локомотива на блоке БР-7 РПДА в кабине управления



Позиционирование на карте



Состав системы

Измеряемые и контролируемые параметры	Диапазон измерения	Допускаемая погрешность измерения, не более	Точность индикации
Масса топлива	500..6300 кг	± 0,64%	1 кг
Плотность топлива	от 800 до 880 кг/м ³ (от 0,800 до 0,880 г/см ³)	0,5 %	1 кг/м ³ (0,001 г/см ³)
Скорость движения	от 0 до 160 км/час	0,1 м/с **	1 км/час
Напряжение на зажимах тягового генератора	от 0 до 1000 В	1,0 %	1 В
Ток тягового генератора	от 0 до 12000 А	1,0 %	1 А
Давление топлива в коллекторе низкого давления	от 0 до 10 кгс/см ²	5,0 %	0,01 кгс/см ²
Давление масла в масляной системе дизеля	от 0 до 10 кгс/см ²	5,0 %	0,01 кгс/см ²
Давление надувочного воздуха в воздушном ресивере	от 0,05 до 1,0 кгс/см ²	2,5 %	0,01 кгс/см ²
Давление в тормозной магистрали	от 0 до 10 кгс/см ²	2,5 %	0,01 кгс/см ²
Температура воды в горячем контуре охлаждения	от 0 до 100 °С	4 °С	1 °С
Температура масла на выходе из дизеля	от 0 до 100 °С	4 °С	1 °С
Температура топлива в баке	от минус 45 до плюс 50 °С	1 °С	1 °С
Частота вращения коленчатого вала дизеля	от 0 до 2000 об/мин	2 %	1 об/мин
Электрическая мощность тягового генератора	от 0 кВт до номинальной мощности (+ 5 %)	2 %	1 кВт
Координаты в плане в статическом режиме при работе по сигналам ГЛОНАСС (код СТ), GPS (код С/А), GALILEO (код OSDATA+PILOT) в частотном диапазоне L1: а) в автономном режиме б) в дифференциальном режиме SBAS в) в дифференциальном режиме DGNS	—	5,0 м ** 2,0 м ** 1,0 м **	1"
Примечание: 1.* относительная приведённая погрешность 2.** указана инструментальная погрешность по уровню вероятности 0,95			

Регистратор параметров движения специального подвижного состава РПДА–СПС



Назначение системы

Регистратор РПДА–СПС предназначен для автоматизированного сбора, регистрации и обработки информации о движении и работе специального подвижного состава (СПС) с целью контроля, учета работы и расхода топлива. Адаптируется для всех серий СПС.

РПДА–СПС имеет свидетельство о регистрации в Реестре средств измерений, допущенных к применению в ОАО «РЖД» в разделе «Средства измерений, применяемые в путевом хозяйстве» № МТ.060.2011.

Потребительские свойства:

- контроль учета работы и расхода топлива в режиме реального времени;
- пакетная передача данных по радиоканалу на сервер потребителя;
- определение географических координат местоположения;
- повышение точности нормирования и учета расхода топлива;
- продолжение регистрации данных в течение не менее 2 часов после отключения питания на тепловозе.

Основные составляющие экономического эффекта – снижение до 5 % расхода топлива за счет:

- предупреждения несанкционированного расхода топлива;
- повышения точности нормирования и контроля за расходом топлива;
- внедрения мероприятий по реализации норм расхода топлива;
- остановки дизеля при длительной стоянке.

Регистрируемые параметры:

- масса, объём и температура топлива;
- несанкционированный слив топлива (в АРМе);
- скорость;
- пройденный путь в АРМ;
- работа СПС под нагрузкой и простой на холостом ходу силовой установки;
- мощность силовой установки;
- географические координаты местоположения СПС.

В автоматизированном рабочем месте АРМ системы производится расшифровка зарегистрированных параметров о расходе топлива и выдача графической и текстовой информации службам эксплуатации.

Технические характеристики		
Напряжение питания	24 В	
Потребляемая мощность, не более	100 Вт	
Масса, не более	25 кг	
Параметры измерения	Диапазон	Погрешность
Масса топлива в кг.	до полной вместимости	$\pm 0,7\%$

Регистратор параметров движения тепловоза и управления торможением РПДАУТ-Т



Назначение системы

Система предназначена для автоматизированного управления тормозами поезда с целью недопущения превышения скорости на участке ограничения, а также для выдачи локомотивной бригаде предупреждающей звуковой (речевой) и вспомогательной визуальной информации.

РПДАУТ-Т успешно эксплуатируется на тепловозах ТЭМ2 в условиях тропического климата в Гвинее (Африка) и адаптируется для любых серий маневровых тепловозов.

Потребительские свойства:

- Автоматическое управление пневматическим тормозом тепловоза при подъезде к местам ограничения скорости, требующих снижения скорости или остановки. Отпуск тормозов осуществляет машинист;
- Возможность ввода машинистом с клавиатуры или через съёмный носитель (картридж) необходимой для торможения информации (номер поезда, количество вагонов, координаты и величины временных ограничений и т.д.);
- Формирование и выдача на устройство индикации информации о выбранных режимах движения, необходимой для локомотивной бригады;
- Выдача машинисту речевой предупреждающей информации;
- Автоматическая и ручная коррекция текущей координаты местонахождения поезда. Точность определения координаты местонахождения поезда $\pm 50\text{м}$;
- Периодический контроль исправности аппаратуры системы торможения с отображением результатов контроля на устройстве индикации – автоматически при выходе параметров за допустимый уровень, а также по запросу машиниста;
- Расширение функциональных возможностей путем добавления функциональных подсистем (беспроводная передача данных – GPRS, спутниковая навигация – GPS/ГЛОНАСС).

**Повышение достоверности
информации о расходе
топлива, возможность
проведения анализа поездки
и расхода топлива,
оптимизация управления**



ЭКОНОМИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Система реализует основные функции:

- обеспечения информационного обмена система–машинист;
- определение местоположения тепловоза;
- управление тормозами локомотива и поезда (управление пневматическим тормозом тепловоза при подъезде к местам ограничения скорости с использованием спутниковой навигации);
- регистрация измеряемых системой параметров работы тепловоза (сбор, обработка и регистрация в текущем времени информации о расходе топлива и работе тепловоза, а также о его местоположении на съемный носитель данных).



Блок центрального процессора



Пневмомодуль



Блок индикации

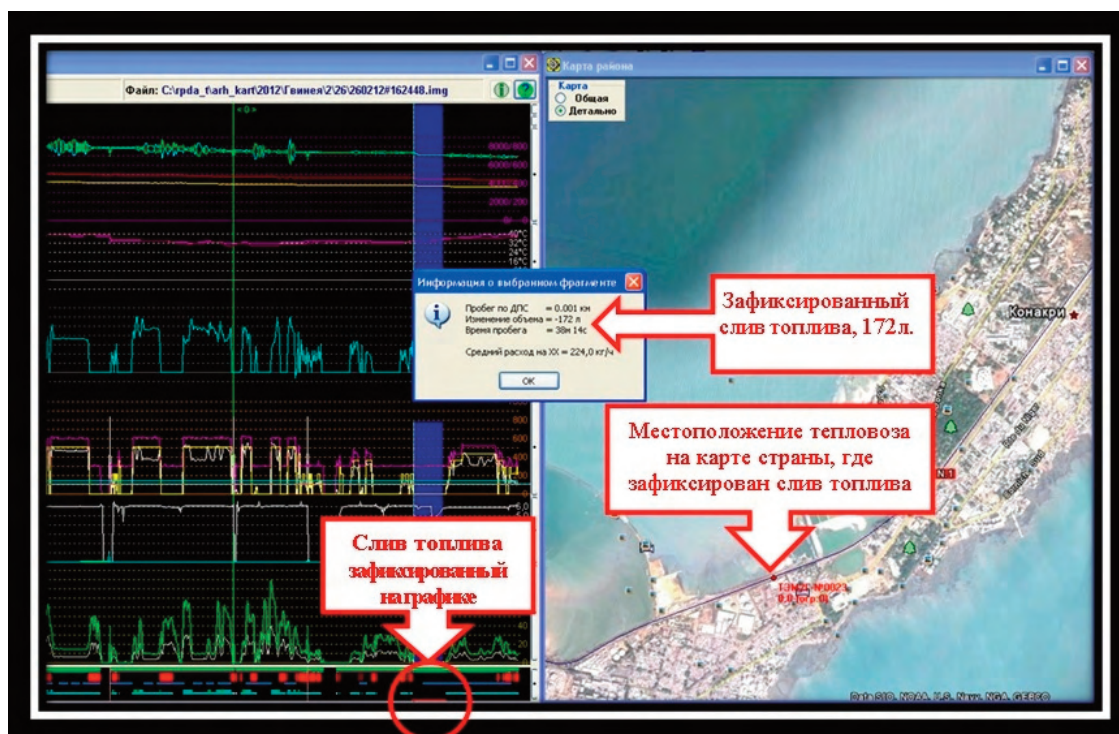


Датчик пути и скорости



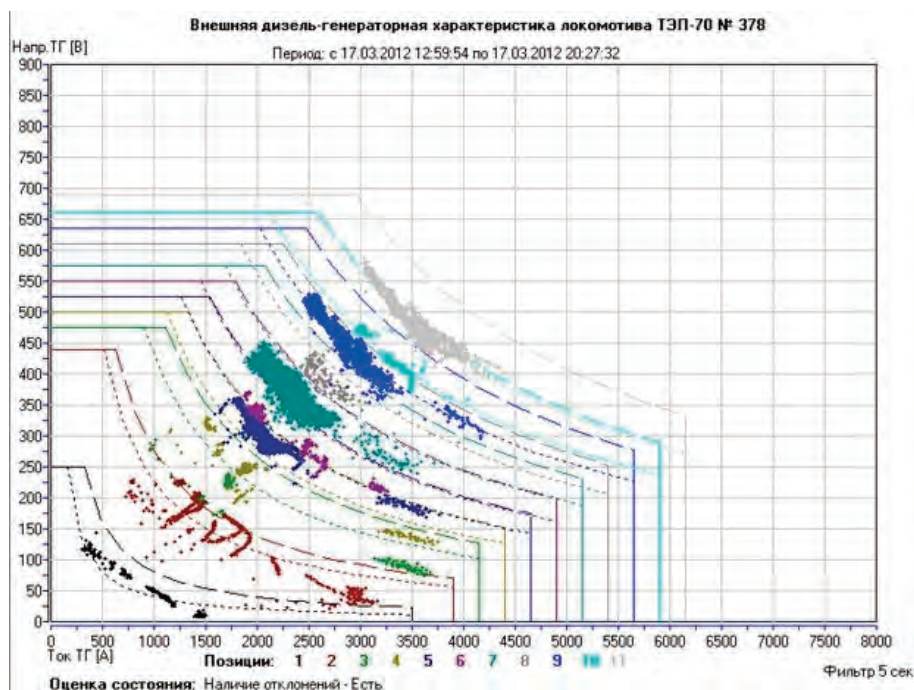
Блок мобильной связи

График поездки тепловоза с привязкой к местности:



На графике выведен красным сигналом о расходе не по назначению, местоположение тепловоза в момент слива топлива и количество слитого топлива

Отчётные формы в АРМе РПДА-Т



Внешняя дизель-генераторная характеристика

АРМ РПДА-Т

23.09.2013 16:49:27

Предварительный отчет по техническому состоянию локомотива ТЭМ7А № 465,
депо "Мо8" за период с 01.01.2008 по 01.07.2013

Агрегаты и системы	Оценка техсостояния до ремонта	Тенденция (динамика)	Дата и вид ремонта	Оценка техсостояния после ремонта	Тенденция (динамика)
Общее техническое состояние	Хорошо	↑	15.06.2013 ТО-3	Хорошо	↓
Дизель-генераторная установка	Хорошо	↑		Удовл.	↓
Система охлаждения дизеля	Отлично			Отлично	
Масляная система	Отлично			Отлично	
Топливная система	Отлично			Отлично	
Электрические схемы и агрегаты	Удовл.	↑		Удовл.	↑
Тормозная система	Хорошо	↓		Хорошо	↓
Бортовая система регистрации	Отлично			Отлично	

Рекомендации

Агрегаты и системы	Рекомендации по настройке агрегатов и систем
ДГУ	Неправильная настройка регулятора дизеля. Необходимо произвести настройку регулятора дизеля при постановке тепловоза на реостатные испытания.
	Неправильная настройка отсечек тока и напряжения генератора. Необходимо произвести настройку регулятора дизеля при постановке тепловоза на реостатные испытания.
Электросхемы	Скорость включения КШ меньше нормативной, неправильная регулировка реле перехода РП1.
	Скорость включения РП2 меньше нормативной, неправильная регулировка реле перехода РП1.
	Напряжение включения контакторов РП1 больше нормативного.
	Напряжение включения контакторов РП1 меньше нормативного.
	Ток включения контакторов РП1 больше нормативного.
	Напряжение включения контакторов РП2 больше нормативного.
	Напряжение включения контакторов РП2 меньше нормативного.
Тормоза	Проверить настройку регулятора давления воздуха и уплотнения тормозной сети.

Отчёт по техническому состоянию локомотива

Версия 2.4.1.25

(Форма 4. АРМ РПДА-Т)

Показатели технического состояния тепловоза (для цеха ремонта)

Дата начала смены
11.09.2012

смена работы тепловоза серии ЧМЭЗ № 2197

Агрегат, система	Двигатель - генератор						Электрические аппараты					
	Система регулирования частоты вращения к.в. и мощности				Система пуска		Реле переходов				Аппараты защиты	
	Частота вращения по позициям контроллера		Мощность по позициям контроллера		Число неудачных пусков		Напряжение при включении				Число срабатываний реле	
	За смену	За 10 смен	За смену	За 10 смен	За смену	За 10 смен	За смену	За 10 смен	За смену	За 10 смен	За смену	За 10 смен
			1,2,3,4,5,6,7,8	1,2,3,4,5,6,7,8	1	1	РП1	РП2	РП3	РП4	1	1
							319	390	319	390		

Частота вращения коленчатого вала дизеля, об/мин										
Позиция контроллера	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Факт	347	347	381	420	458	508	562	661	752	
Норма сред.	350	350	380	420	460	510	560	660	750	
Допуск	±5	±10	±10	±10	±10	±10	±10	±10	±10	
Отклонение										

Мощность дизель - генераторной установки, кВт										
Позиция контроллера	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Факт		18	49	70	97	131	274	295	316	
Норма сред.	0	30	89	176	272	393	525	696	837	
Допуск	±0	±10	±12	±16	±20	±24	±25	±49	±57	
Отклонение		-2	-28	-90	-155	-238	-226	-352	-464	

Оценка состояния: наличие отклонения - есть

Рекомендации: Привести настройки тепловоза (по мощности - на 1,2,3,4,5,6,7,8 позициях)

Показатели технического состояния тепловоза

АРМ РПДА-Т

08.04.2014 16:29:45

Отчет о работе тепловозов депо "Новое депо" за февраль 2013 года

№ п/п	Тепловоз	Работа тепловозов						Расход топлива, кг				Удельный расход				Набор, кг
		Время, ч			Пробег, км		Выраб. энергия, кВт*ч	Факт	По расчёту	Экономия / -перезож		Факт		Расчёт		
		общее	в движ.	на стоянке	работы дизеля общее	на ХХ				Общий	Линей- ный	кг	%	кг/ 10км	кг/ час	
1	ТЭМ2 № 3194	12,66	3,04	9,61	8,03	5,86	25,36	89,00	618	109	-509	<-100	243,65	48,83	42,97	8,61
2	ТЭМ2 № 5901	162,98	53,57	109,41	151,70	115,23	418,0	4979,25	5433	2225	-3208	<-100	129,96	33,34	53,22	13,65
3	ТЭМ2 № 6205	98,08	33,33	64,76	57,39	33,35	249,9	1084,75	815	731	-84	-11,5	32,61	8,31	29,25	7,45
4	ТЭМ2 № 7058	0,01		0,01	0,00	0,00		291			-291					
5	ТЭМ2 № 7206	72,42	25,17	47,25	33,48	20,54	166,1	1128,25	777	275	-502	<-100	46,77	10,73	16,55	3,80
6	ТЭМ2 № 7789	82,88	16,17	66,72			89,06									
7	ТЭМ2у № 8503	0,60	0,49	0,12	0,60	0,23	5,592	63,50								
8	ТЭМ2у № 8889	55,48	12,90	42,58	17,94	11,75	78,82	453,25	18013	184	-17829	<-100	324,68	23,35	3,32	2659
9	ТЭМ2у № 9005	215,27	87,78	127,49	208,62	153,75	687,4	10933,2	10565	2903	-7662	<-100	153,70	49,08	42,23	13,49
10	ТЭМ3 № 27	503,65	198,75	304,91	462,20	289,59	1514	12227,0	12730	6848	-5882	-85,9	84,08	25,28	45,23	13,60
11	ТЭМ2ум № 356	44,18	21,89	22,29	44,16	29,30	169,6	2760,25	1655	414	-1241	<-100	97,59	37,46	24,41	9,37
12	ТЭМ2ум № 1015	6,20	2,31	3,89	5,29	3,65	11,56	47,00	2845	25	-2820	<-100	459,12	21,63	4,03	
13	ТЭМ2М № 204	86,53	34,39	52,14	86,34	59,60	282,3	8815,25	1998	949	-1049	<-100	70,78	23,09	33,62	10,97
14	ТЭМ2М № 212	144,87	17,89	126,98	80,65	52,61	159,3	2407,75	3287	802	-2485	<-100	206,38	22,69	50,35	5,54
15	ТЭМ18 № 74	41,52	1,20	40,32			13,67									2643
16	ТЭМ18 № 95	33,24	17,55	15,69	31,55	19,96	144,0	2365,50	8365	417	-7948	<-100	251,66	28,95	12,55	
17	ТЭМ18 № 381	271,20	24,08	247,12	111,36	94,80	188,4	947,25	1552	1183	-369	-31,2	82,37	5,72	62,78	4,36
18	ТЭМ18 № 419	189,46	40,33	149,13	180,13	141,74		27525,7	10824	3333	-7491	<-100	57,13		17,59	1404
19	ТЭМ18 № 420	261,90	91,44	170,46	122,04	83,12	664,9	3785,75	3938	1809	-2129	<-100	59,22	15,04	27,21	6,91
20	ТЭМ7 № 322	42,47	11,77	30,70	42,47	31,29		2300,00	1020	972	-48	-4,9	24,02		22,89	
21	ТЭМ7А № 369	159,13	48,52	110,60	145,35	109,48	456,9	9465,00	3534	4068	534	13,1	77,34	22,21	89,03	25,56
22	ТЭМ7А № 378	132,16	121,45	10,71	129,33	108,37	312,6	5533,50	2767	4605	1838	39,9	88,52	20,94	147,32	34,84
23	ТЭМ7А № 398	132,41	62,36	70,05	132,41	89,02	728,4	10515,2	3732	4262	530	12,4	51,24	28,18	58,52	32,19
24	ТЭМ7А № 424	168,14	168,13	0,01	158,39	130,38	510,7	9851,50	3156	3960	804	20,3	61,80	18,77	77,54	23,55
25	ТЭ10У № 2100	3,93	0,77	3,16	3,93	2,81	11,93	120,50	349	8	-341	<-100	292,61	88,79	6,71	2,04
ИТОГО:		2921,36	1095,27	1826,09	2213,39	1586,46	6889	117398,	98264	40082	-58182	<-100	142,65	33,64	58,19	13,72

Обозначения цветовых сообщений:

- Критическое отклонение фактического расхода от нормы
- Необходимо проверить БМС или ДПС (в зависимости от комплектации)
- Нет данных о ХХ и тяге
- Необходимо проверить БУМ или БИД (в зависимости от комплектации)
- Необходимо проверить датчики топлива, оборотов и мощность ДГУ

Версия 2.4.2.15

Оператор АРМ

= Администратор =

Сводный отчет о работе тепловозов в депо

Автоматизированная система прогрева тепловоза АСПТ “Локотерм”



Назначение системы

АСПТ “Локотерм” предназначена для поддержания температур теплоносителей неработающего дизеля маневрового и магистрального тепловоза на уровне, обеспечивающем его надежный запуск в условиях низких температур окружающего воздуха.

Потребительские свойства:

- прогрев теплоносителей в масляной и водяной системах тепловоза и подогрев кабины машиниста при заглушенном дизель – генераторе;
- пакетная передача данных GPRS по радиоканалу на сервер заказчика;
- определение географических координат местоположения тепловоза;
- интеграция с системой регистратора параметров движения тепловоза РПДА-Т по CAN интерфейсу, что исключает дублирование одинаковых блоков и датчиков и позволяет проводить анализ работы и учёт расхода топлива.



Пульт управления

Функции АСПТ “Локотерм”:

- поддержание при наружных температурах до -50°C в автоматизированном режиме рабочей температуры:
 - ~ охлаждающей жидкости в диапазоне $20...80^{\circ}\text{C}$,
 - ~ масла в диапазоне $20...50^{\circ}\text{C}$,
 - ~ воздуха в кабине машиниста $5...30^{\circ}\text{C}$,
 - ~ топлива в баке тепловоза $0...7^{\circ}\text{C}$,
- выдача сообщений о возникших нарушениях в функционировании системы ответственным лицам по каналу GSM.



Блок мобильной связи

Контролируемые параметры тепловоза:

- температура воды на выходе из дизеля, на выходе из радиатора охлаждения (горячего контура, холодного контура) и масла дизеля;
- температура наружного воздуха;
- напряжение АКБ тепловоза и системы;
- неисправности системы АСПТ;
- географические координаты местоположения тепловоза;
- работа дизель – генераторной установки тепловоза;
- время работы системы;
- заряд и разряд АКБ системы.



Блок индикации

Пожаробезопасность АСПТ обеспечивается многоступенчатой системой контроля сгорания топлива в котлах подогрева воды. При неисправности любого из контролируемых элементов системы или выхода температуры воды за допустимые пределы происходит немедленное прекращение подачи топлива в камеру сгорания.

Преимущества изделия перед аналогами:

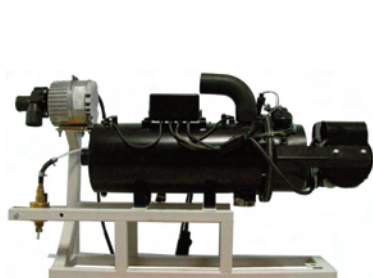
- применяемое оборудование отечественного производства (нагреватели, отопитель, блоки и другая аппаратура);
- применены аккумуляторные батареи буферные для резервного питания, допускающие их глубокую разрядку с восстановлением параметров батареи при последующей её зарядке;
- система обеспечивает автоматическую регулировку теплотворной мощности обогревателя в зависимости от изменения температуры наружного воздуха, что повышает экономичность обогревателя;
- применение CAN-интерфейса даёт возможность расширения функциональных возможностей АСПТ «Локотерм», в том числе взаимодействие с регистратором параметров движения тепловоза РПДА-Т. Полученные данные, в том числе по АСПТ, в этом случае расшифровываются и сохраняются на автоматизированном рабочем месте (АРМ РПДА-Т) с применением блока накопления информации БНИ (картриджа) системы РПДА-Т и могут предоставляться службам эксплуатационных и ремонтных депо в виде отчётных форм;
- в случае возникновения неисправностей, автоматически диагностируется и регистрируется причина неисправности.

Основные составляющие экономического эффекта

- снижение до 45 % расхода топлива за счёт использования подсистемы прогрева тепловоза с поддержанием температуры охлаждающей жидкости и масла дизель-генератора при “горячем простое”;
- увеличение ресурса дизель-генератора;
- сокращение выброса вредных газов в атмосферу.



Патент на полезную модель



Подогреватель



Термопреобразователь



Аккумуляторная батарея



Отопитель кабины

Технические характеристики			
ХАРАКТЕРИСТИКИ		Нагреватели (2 шт.)	Отопитель (1 шт.)
Теплопроизводительность, кВт	на режиме полный	60	4
	на режиме малый	14	1
Номинальное напряжение питания*, В		24	24
Расход топлива, л/ч	на режиме полный	8,0	0,49
	на режиме малый	1,8	0,12
Время работы, ч		не менее 10	не менее 10
Масса, кг		не более 40	не более 8

Система автоматического запуска-остановки дизеля тепловоза САЗДТ



Назначение системы

САЗДТ предназначена для поддержания допустимого уровня температуры теплоносителей (охлаждающей жидкости и масла) дизеля тепловоза при длительных его стоянках, а также для обеспечения надёжного запуска дизеля в условиях низких температур окружающего воздуха. Система применяется для всех серий маневровых и магистральных тепловозов, а также

входит в состав универсальной системы автоведения УСАВП-Т, что исключает дублирование одинаковых блоков и датчиков.

Особенности системы

Система включает в себя комплекс аппаратных и программных средств, установленных на тепловозе. В системе самопрогрева тепловоза применяются конденсаторы МНЭ – молекулярные накопители энергии емкостного типа. Конденсаторы МНЭ, соединённые параллельно, являются дополнительным к штатным аккумуляторным батареям мощным импульсным источником пускового тока. Запуск дизеля обеспечивается при снижении на 20% напряжения аккумуляторной батареи.

Обеспечение при температуре окружающего воздуха $+10...-40\text{ }^{\circ}\text{C}$:

- автоматического запуска дизеля при температуре охлаждающей жидкости ниже $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- автоматической остановки дизеля при температуре охлаждающей жидкости $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Потребительские свойства

- автоматизированный прогрев теплоносителей в водяной и масляной системах тепловоза за счёт автоматического запуска / остановки дизеля;
- обеспечение надёжного запуска дизеля в условиях низких температур окружающего воздуха за счёт применения специальных пусковых конденсаторов;
- пакетная передача данных GPRS на сервер заказчика;
- определение географических координат местоположения тепловоза;
- способность интеграции с универсальной системой автоведения УСАВП-Т, регистратором параметров движения тепловоза РПДА-Т, РПДА-ТМ по CAN интерфейсу.

Основные составляющие экономического эффекта

- снижение до 50 % от общего расхода топлива на холостом ходу;
- снижение расхода моторного масла;
- сокращение выброса вредных газов в атмосферу.

Контролируемые параметры

- температура воды на выходе из дизеля;
- температура воды на выходе из секций радиатора охлаждения;
- температура масла дизеля;
- температура наружного воздуха;
- напряжение аккумуляторной батареи тепловоза;
- состояние системы;
- географические координаты местоположения тепловоза;
- режим работы дизеля;
- время работы системы;
- заряд и разряд конденсаторов.



Блок
регистрации

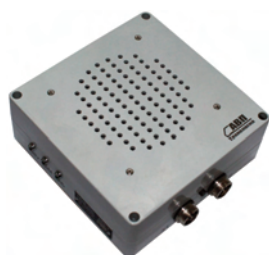


Блок мобильной связи

Состав аппаратуры САЗДТ



Молекулярный ёмкостной
накопитель энергии



Блок
речевых сообщений



Водяной насос



Термосопротивление
(датчик температуры)

Технические характеристики

Наименование параметра	Бортовое питание	
	75В	110В
Количество конденсаторов, шт	1	1
Напряжение заряда номинальное, В	75	110
Напряжение заряда предельное, В	85	125
Электрическая ёмкость, Ф	25	9
Ток заряда конденсатора, А	50-200	50-200
Ток пусковой, А	500-2000	500-2000



Шкаф управления



Комплекс универсальный пожарно-охранный локомотивный (сигнализации и пожаротушения) «КУПОЛ-С-ПТ»



Назначение комплекса

«КУПОЛ-С-ПТ» предназначен для установки на тепловозах и электровозах вновь поставляемых заводами промышленности и проходящими капитальный ремонт на заводах ОАО «Желдорремаш».

Комплекс обеспечивает:

- автоматическое обнаружение очага пожара в контролируемых помещениях локомотива при повышении температуры, наличии дыма и открытого пламени;
- тушение пожара в ручном (при наличии на локомотиве локомотивной бригады) и автоматическом (при отстое локомотива) режимах;
- автоматическое обнаружение проникновения в локомотив посторонних лиц при отстое локомотива и контроль несанкционированного открытия пульта дистанционного управления ПДУ.

Комплекс выполняет:

- оперативное (раннее) обнаружение пожарной ситуации в локомотиве и своевременное оповещение, в заданном виде, локомотивной бригады на маршруте (с указанием номера секции и помещения) или дежурного по депо по радиоканалу через поездную радиостанцию при отстое локомотива (с указанием номера локомотива, номера секции и помещения где произошел пожар);
- контроль несанкционированного доступа на локомотив;
- контроль параметров пожарной, охранной сигнализации, аккумуляторной батареи локомотива, с предоставлением в заданном виде речевого извещения о неисправностях локомотивной бригаде или дежурному по депо по радиоканалу через поездную радиостанцию при отстое локомотива;
- запуск системы пожаротушения по зонам (по помещениям локомотива разделенным дверьми), поддерживается до 5 зон пожаротушения;
- запуск до 18 генераторов пожаротушения;
- запуск системы пожаротушения от пультов дистанционного пуска, расположенных на внешней стороне кузова локомотива с возможностью тушения по зонам;
- автоматическое определение неисправности (обрыв и КЗ) в шлейфах системы;
- хранение данных о событиях в энергонезависимом запоминающем устройстве («черном ящике») в объеме не менее 30000 последних событий;
- функционирование при работе локомотивов по системе многих единиц;
- при двух и более секциях исполнения управление системой осуществляется из любой секции, как с ведущей, так и с ведомой, при этом переключение режимов работы «Маршрут», «Отстой» выполняется из одной и той же секции с автоматическим переходом всех секций в заданный режим;
- взаимодействие с системами РПДА-Т (-ТМ) и МСУ локомотивов по CAN интерфейсу.



Геопозиционирование GPS/Глонасс

Технические характеристики комплекса:

По устойчивости при климатических воздействиях комплекс соответствует:

- нижнее значение рабочей температуры – минус 50 °С;
- верхнее значение рабочей температуры – плюс 60 °С;
- по степени защиты блоков IP54.

Электропитание комплекса осуществляется:

- от бортовой сети локомотива номинальным напряжением 50В, 75В или 110В;
- от собственного блока резервного питания, входящего в состав комплекса, с номинальным напряжением 50, 75 или 110В, (резервное питание).

Потребляемая мощность:

- в дежурном режиме 18 Вт;
- в режиме выдачи сообщения 40 Вт (без учета мощности потребления радиостанции).

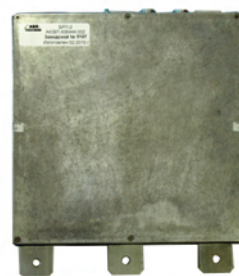
Состав комплекса:



Блок управления установкой
пожаротушения БУ-УАПЭ-ЧС-2



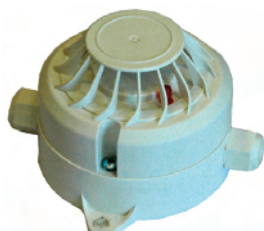
Блок пожарной сигнализации
БПС



Блок резервного
питания БРП-2



Извещатель пожарный
комбинированный
ИПК-ТУ исп.П-212.2/114С



Извещатель
пожарный тепловой
ИП-101-10М/Ш



Извещатель пожарный
пламени ИП329
"Спектрон - 402"



Пульт дистанционного
управления
аэрозольного
пожаротушения
ПДУ-УАПЭ



Магнитоуправляемый
датчик
ИО 102-26 исп.01/2



Оповещатель охранно-
пожарный звуковой
"Свирель-24"



Термокабель Proline TH88



Генератор огнетушащего
аэрозоля
АГС-11/6-03



Генератор огнетушащего
аэрозоля
АГС-11/3



Табло световое
Молния-24В

Блок защиты БЗ–1



Назначение

Блок защиты БЗ–1 предназначен для превентивного, принудительного вмешательства в работу электрооборудования, узлов и агрегатов тепловозов ЧМЭЗ, 2ТЭ10, ТЭП70 при превышении критических значений следующих параметров:

- температура воды;
- температура масла;

– среднеквадратический ток тягового генератора.

При приближении значений какого-либо параметра к границам допустимого диапазона производится соответствующее защитное воздействие на цепи управления тепловозом (запрет тяги, сброс мощности, запрет остановки дизеля и т.д.).

БЗ–1 является составной частью универсального комплекса автоматизированного управления и диагностирования ТПС (КАУД) и используется в составе регистраторов параметров движения маневровых и магистральных тепловозов (РПДА–Т, РПДА–ТМ, УСАВП–Т).

Эффективность применения – повышение надежности тепловозов, оборудованных системами РПДА–Т, РПДА–ТМ, УСАВП–Т за счет реализации алгоритмической защиты от недопустимых режимов эксплуатации при ручном управлении и контроля технических параметров работы тепловоза в режиме автоведения.

Технические характеристики	
Количество измерительных каналов	17
Количество ключей управления	8
Напряжение питания постоянного тока, В	46...51
Потребляемая мощность, не более, Вт	10
Масса, не более, кг	2,0
Габаритные размеры, мм	205x155x75
Степень защиты	IP54

Блок выпрямителей БВ–1204



Блок выпрямителей БВ–1204 предназначен для использования в схеме защиты от замыкания на корпус в любой точке силовой цепи электрической схемы тепловозов ТЭМ2в/и, ТЭМ18в/и, 2(3)ТЭ10М, 2(3)ТЭ10У, 4ТЭ10С. Конструктивно блок представляет собой разборную

пластиковую конструкцию, которая состоит из крышки и коробки, скрепляемых винтами. Внутри коробки закреплена панель с набором выпрямителей, соединенных по мостовой схеме.

Технические характеристики	
Номинальный ток плеча, А	1
Номинальное напряжение, В	8
Масса, кг	0,450
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм	176х82х85
Степень защиты	IP54

Регулятор напряжения БРН–3В



Регулятор напряжения БРН–3В предназначен для поддержания заданного напряжения на выводах вспомогательного генератора тепловозов ТЭМ2в/и, ТЭМ18в/и; ТЭ10М,В,У,С; М62.

Конструктивно блок представляет собой разборную металлическую конструкцию, которая состоит из крышки и коробки, скрепляемых винтами.

Внутри коробки расположена плата с элементами схемы, прижатая тепловыделяющим участком через диэлектрический теплопроводящий уплотнитель к металлическому основанию, соединенному с коробкой.

Технические характеристики	
Диапазон поддержания напряжения на выводах вспомогательного генератора, не уже, В	72–78
Максимальный ток регулирования обмотки возбуждения, А	10
Масса, кг	0,7
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм	176х82х85
Степень защиты	IP54

Устройство проверки пневмомодуля УПП управления режимами торможения и отпуска автотормозов



Устройство проверки пневмомодуля УПП предназначено для проверки работоспособности пневмомодулей систем автоведения всех модификаций на стенде типа А-1173 для испытаний автотормозного оборудования. УПП позволяет проверять исправность пневмомодуля на подвижном составе без демонтажа его с крана машиниста.

Устройство и работа

УПП представляет собой ручной коммутатор для подачи напряжения на катушки трех электромагнитных клапанов пневмомодуля и двух дополнительных клапанов, один из которых служит для проверки режима отпуска тормозов 1-ым положением ручки крана машиниста, а второй входит в комплектацию стенда А-1173.

От внешнего источника на соединитель «Х2» УПП поступает постоянное напряжение 50 В, а на катушки электромагнитных клапанов пневмомодуля и дополнительных клапанов напряжение подается через соединитель «Х1». Управление электромагнитными клапанами при проверке работоспособности УПП осуществляется с помощью тумблеров, расположенных на лицевой панели УПП.

В комплект УПП входят: дополнительные клапаны, источник питания и соединительные шланги.



Клапан электромагнитный для стенда А-1173

Технические характеристики

Напряжение питания	50 В
Суммарная потребляемая мощность	77 Вт
Габаритные размеры УПП	124x148x100 мм.
Масса УПП	0,7 кг.
Климатическое исполнение УХЛ2 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от -50°C до +60°C. Степень защиты устройства IP54 по ГОСТ 14254.	

Технологический стенд СПБ–02



Стенд представляет собой электронное устройство со специальным программным обеспечением

Технологический стенд СПБ–02 предназначен для автоматизированной проверки работоспособности, выявления неисправностей при проведении технического обслуживания и ремонтных работ оборудования систем автоведения и регистрации параметров движения локомотивов.

Стенд представляет собой электронное устройство, в состав которого входит персональный компьютер со специальным программным обеспечением.

Испытуемые электронные блоки систем автоведения и регистрации параметров автономно подключаются к стенду с помощью кабельного комплекта, входящего в состав стенда, и производится проверка работоспособности электронного блока.

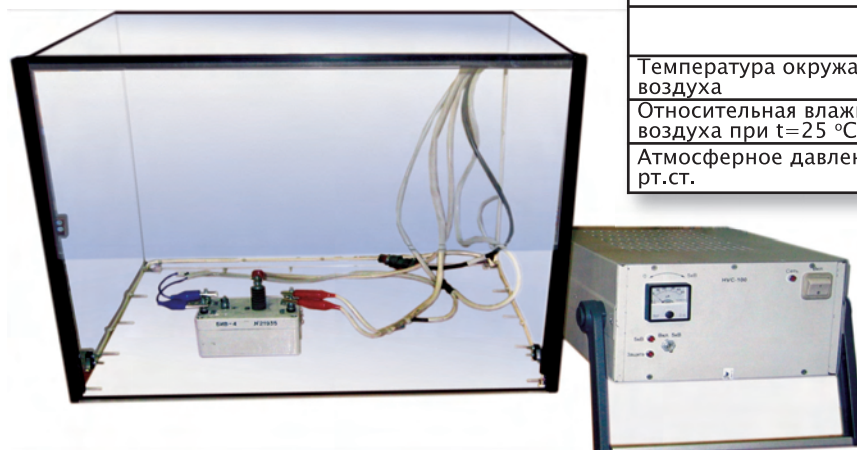
При проверке стенд СПБ–02 обеспечивает:

- автоматическую проверку работоспособности тестируемых электронных блоков и соответствия их параметров требованиям ТУ (потребляемая мощность, вырабатываемые выходные напряжения, входные сопротивления измерительных каналов и т.д.);
- проверку всех интерфейсов связи, входящих в состав испытываемого оборудования (CAN, RS–485 и т.д.). При этом стенд имитирует внешние устройства, с которыми производится обмен информацией блоков в ручном режиме поэтапную проверку работоспособности электронных узлов.

Стенд позволяет программировать микроконтроллеры блоков с помощью встроенных программаторов по интерфейсам CAN и BDM, а так же формирует отчёты с занесением в них результатов тестирования и сохраняет полученные отчёты на носителях информации (жёсткий диск компьютера, принтер и пр.).

Стенд проверки измерительных высоковольтных блоков НВС-100

Стенд поверки высоковольтных измерительных блоков НВС-100 предназначен для автоматизированной поверки и калибровки высоковольтных измерительных блоков БИВ4, БИВ41, БИВ89, БИВ10 и БИВМ систем РПДА и автоведения. Стенд позволяет организовать рабочее место поверки высоковольтных блоков непосредственно по месту технического обслуживания и ремонта локомотивов.



Условия применения

	НОРМАЛЬНЫЕ	РАБОЧИЕ
Температура окружающего воздуха	20 ± 5 °C	5..40 °C
Относительная влажность воздуха при $t=25$ °C	30..80 %	≤ 90 %
Атмосферное давление, мм рт.ст.	630..795	537..800

Стенд НВС-100 обеспечивает выполнение следующих функций:

- воспроизведение эталонных значений напряжения постоянного тока;
- измерение периода импульсных сигналов;
- формирование напряжения питания для проверяемого прибора;
- считывание цифровой информации с проверяемого прибора и передачу ее в ЭВМ.

Требования к помещению и персоналу

Стенд поверки высоковольтных измерительных блоков НВС-100 предназначен для использования в условиях закрытых помещений в соответствии с требованиями ГОСТ 22261 (группа 3).

К работе с прибором допускаются лица, имеющие группу по электробезопасности не ниже III, удостоверение на право работы на электроустановках выше 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Технические характеристики

Напряжение питания	220 В +10/-15%, 50±1 Гц
Потребляемая мощность, не более	50 Вт
Диапазон	
Напряжение на высоковольтном выходе	0,5..5 кВ
Напряжение на низковольтном выходе	+0,05..+300 мВ
Измерение периода	0,1..100 сек
Пределы основной относительной погрешности, %	
Напряжение на низковольтном выходе	$\pm 0,04 + 0,01$
Измерение периода	$\pm 0,05$
Питание 18 В	$18 \pm 1,5$
Питание 50 В	50 ± 5
Время установления рабочего режима, не более	10 мин.

Комплект поставки

НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	Кол-во, шт.
НВС-100	ДЛИЖ.411141.0002	1
Комплект кабелей	ДЛИЖ.305619.0002	1
Руководство по эксплуатации	422590-001-42885515 РЭ	1
Методика поверки	422590-001-42885515 МП	1
Камера измерительная высоковольтная	ДЛИЖ.411618.0041	1

Содержание

Универсальная система автоведения магистральных тепловозов
УСАВП–Т2

Регистратор параметров движения маневровых РПДА–Т и магистральных
тепловозов РПДА–ТМ4

Регистратор параметров движения специального подвижного состава
РПДА–СПС7

Регистратор параметров движения тепловоза и управлением торможением
РПДАУТ–Т8

Отчётные формы в АРМе РПДА–Т10

Автоматизированная система прогрева тепловоза АСПТ “Локотерм”12

Система автоматического запуска–остановки дизеля тепловоза САЗДТ ..14

Комплекс универсальный пожарно–охранный локомотивный
(сигнализации и пожаротушения) “КУПОЛ–С–ПТ”16

Блок защиты БЗ–1 электрооборудования, узлов и агрегатов тепловозов ..18

Блок выпрямителей БВ–120419

Регулятор напряжения БРН–3В19

Устройство проверки пневмомодуля УПП управления режимами
торможения и отпуска автотормозов20

Технологический стенд СПБ–0221

Стенд проверки измерительных высоковольтных блоков HVC–10022

