

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы топливоизмерительные аппаратно-программного комплекса «Борт»

Назначение средства измерений

Системы топливоизмерительные аппаратно-программного комплекса «Борт» (далее - системы топливоизмерительные АПК «Борт») предназначены для измерений плотности, температуры, уровня и массы топлива при эксплуатации маневровых тепловозов ЧМЭЗ, ТЭМ2, ТЭМ1, ТЭМ18, ТЭМ3, ТЭМ7 всех индексов (далее - в/и) и магистральных тепловозов ТЭ10, ТЭ116, ДМ62, М62, 2М62 и 3М62 в/и (устанавливается на каждую секцию).

Описание средства измерений

Принцип действия систем топливоизмерительных АПК «Борт» основан на косвенном методе измерения массы и объема дизельного топлива в топливных баках тягового и специального подвижного состава по результатам измерений уровня, плотности и температуры топлива.

Системы топливоизмерительные АПК «Борт» состоит из:

- датчик уровня топлива левый (ДУТл);
- датчик уровня топлива правый (ДУТп);
- датчик плотности, воды и температуры топлива (ДПВТТ).
- блок индикаторный (БИ).

Датчик уровня топлива левый предназначен для измерения уровня топлива в топливном баке со стороны левого борта.

Датчик уровня топлива правый предназначен для измерения уровня топлива в топливном баке со стороны правого борта.

Датчик плотности, воды и температуры топлива предназначен для измерения плотности и температуры топлива в топливном баке (вариант исполнения ДПВТТ с функцией определения наличия воды в топливном баке поставляется опционально - по согласованию с заказчиком).

С целью исключения дополнительных погрешностей измерения количества топлива в ходе эксплуатации (топливо в баке при движении колеблется вследствие ускорений, торможений и т.п.) измерительная часть датчиков помещается внутрь топливного бака. Место расположения их максимально приближено к топливным рейкам и расположены они по диагонали, что позволяет рассчитать средний уровень топлива в баке независимо от профиля пути.

Сигналы от датчиков через кросс-блок (КБ) или блок кроссировки (БК) поступают в микроконтроллер, который обеспечивает их обработку и запись в личную карточку машиниста и карточку локомотива, а также выводит информацию на индикаторное табло блока индикаторного в зависимости от кода выбранного режима измерения. Сформированные АПК «Борт» данные передаются на сервер модулем радиоканала (МРК) в автоматическом режиме. Питание комплекса обеспечивается блоком питания импульсным (БП) и коммутатором бортовой сети (КБС).

Системы топливоизмерительные АПК «Борт» выпускается в следующих модификациях:

- система топливоизмерительная АПК «Борт» ЧМЭЗ (для тепловозов ЧМЭЗ в/и);
- система топливоизмерительная АПК «Борт» ТЭ10 (для тепловозов ТЭ10 в/и);
- система топливоизмерительная АПК «Борт» ТЭМ2 (для тепловозов ТЭМ2, ТЭМ1, ТЭМ18, ТЭМ3 в/и);
- система топливоизмерительная АПК «Борт» ТЭ116 (для тепловозов ТЭ116 в/и);
- система топливоизмерительная АПК «Борт» ТЭМ7 (для тепловозов ТЭМ7 в/и);

- система топливоизмерительная АПК «Борт» М62 (для тепловозов ДМ62, М62, 2М62, 3М62 в/и),
которые отличаются комплектностью, напряжением питания, диапазоном измерения массы топлива.

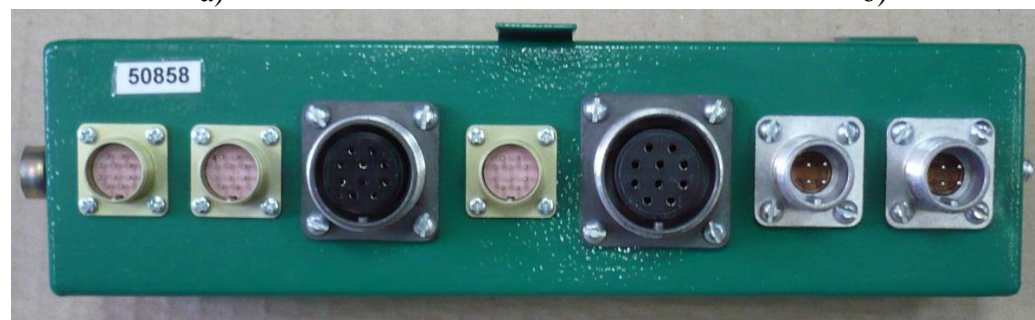
Общий вид системы топливоизмерительной АПК «Борт» представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



а)

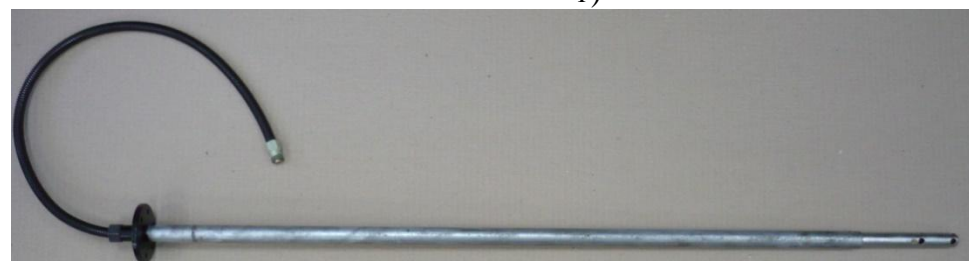
б)



в)



г)



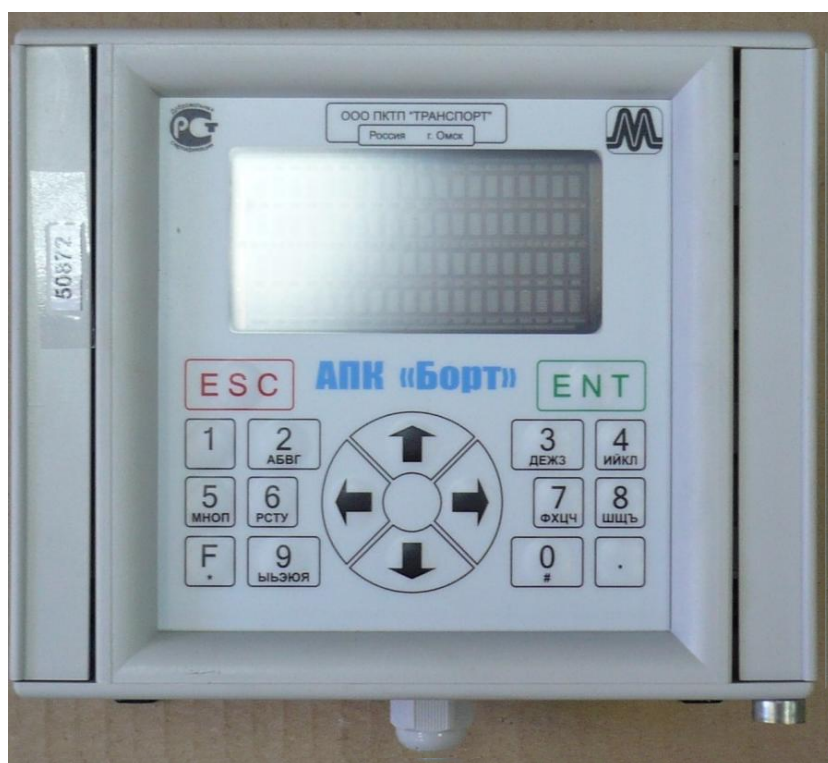
д)



е)



ж)



з)

Рисунок 1 - Общий вид системы топливоизмерительной АПК «Борт»
а) коммутатор бортовой сети ЧМЭЗ; б) коммутатор бортовой сети ТЭМ7; в) кросс-блок ТЭМ2;
г) датчик уровня топлива; д) датчик плотности топлива, температуры топлива, наличия воды;
е) блок питания импульсный; ж) блок кроссировки; з) блок индикаторный.



*Место
установки
пломбы*

а)



*Места установки
пломбы*

б)



*Место установки
пломбы*

*Место установки
пломбы*

в)

Место установки пломбы



г)

Место установки пломбы



д)

Место установки пломбы



е)



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение нанесения знака поверки

- а) коммутатор бортовой сети ЧМЭЗ; б) коммутатор бортовой сети ТЭМ7;
- в) кросс-блок ТЭМ2; г) датчик уровня топлива; д) блок питания импульсный ТЭМ2;
- е) блок питания импульсный ТЭ116; ж) блок индикаторный.

Программное обеспечение

Программное обеспечение средств сбора, обработки и анализа информации позволяет провести компьютерную обработку данных, зарегистрированных бортовой подсистемой регистрации, с целью учета, контроля и анализа расхода топлива, проделанной работы и технического состояния тепловозов.

Считывание данных, записанных в личной карточке машиниста или карточке локомотива (далее по тексту карточка) производится с помощью программы «МЕНЕДЖЕР КАРТОЧЕК». Считывание может быть выполнено оператором компьютера, на котором установлена программа, или владельцем карточки.

Считанные с карт памяти файлы копируются на жесткий диск локального компьютера, где установлена программа. В процессе копирования оригинальное имя файла модифицируется путем добавления уникального буквенно-цифрового кода (GUID).

Обработка информации, считанной с карточек машиниста, осуществляется с помощью программы Kontrol, которая предназначена для чтения данных, полученных с личных карточек машиниста и карточек локомотива и дальнейшего отображения их в графическом виде на дисплее ПК.

Программа позволяет:

- определять числовые значения измеряемых и расчетных параметров в масштабе времени и динамику их изменения на графике;
- анализировать работу тепловоза за определенный период времени в объеме одного файла;

- планировать нормы расхода по локомотивам и участкам работ.

Возможности программного изменения ПО посредством органов управления не предусмотрены.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.0.077-2014.

Влияние встроенного ПО на процесс измерения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МЕНЕДЖЕР КАРТОЧЕК
Номер версии(идентификационный номер ПО)	3.2.0.0
Цифровой идентификатор ПО	160b30bafе89950973987f72a4fdf28c
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	MD5
Идентификационное наименование ПО	Kontrol
Номер версии(идентификационный номер ПО)	3.21(3)
Цифровой идентификатор ПО	f94d2dc996e1e55735555b43d4ca4c98
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений плотности топлива, кг/м ³	от 800 до 880
Диапазон измерений температуры топлива, °С	от -50 до +70
Диапазон измерений массы топлива, кг	от 250 до 7200
Диапазон измерений уровня топлива, мм	от 56 до 1044
Пределы допускаемой погрешности измерений:	
основная относительная погрешность плотности топлива, %	±0,45
массы топлива, %	±0,63*
абсолютная погрешность температуры топлива, °С	±1
абсолютная погрешность уровня топлива, мм	±1
* - приведённая погрешность, нормирующее значение - конечное значение диапазона измерения канала, кг	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Питание системы топливоизмерительной АПК «Борт» от бортовой сети постоянного тока напряжением, В:	
для системы топливоизмерительной АПК «Борт» ЧМЭЗ, ТЭМ7 и ТЭ116	110±20
для системы топливоизмерительной АПК «Борт» ТЭМ2, ТЭ10 и М62	75±20
Мощность, потребляемая системой топливоизмерительной АПК «Борт» от бортовой сети, Вт, не более	30
Время непрерывной работы, ч	24
Время непрерывной работы при отсутствии питания, ч, не менее	2

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, год, не менее	15
Вывод результатов измерений на табло блока индикаторного	буквенно-цифровое представление
Габаритные размеры, мм, не более: - блок индикаторный - датчик плотности топлива, температуры топлива, наличия воды (вместе с кабелем) для системы топливоизмерительной АПК «Борт» ЧМЭ3 для системы топливоизмерительной АПК «Борт» ТЭМ2 для системы топливоизмерительной АПК «Борт» ТЭ10 для системы топливоизмерительной АПК «Борт» ТЭ116 для системы топливоизмерительной АПК «Борт» ТЭМ7 для системы топливоизмерительной АПК «Борт» М62 - датчик уровня топлива для системы топливоизмерительной АПК «Борт» ЧМЭ3 для системы топливоизмерительной АПК «Борт» ТЭМ2 для системы топливоизмерительной АПК «Борт» ТЭ10 для системы топливоизмерительной АПК «Борт» ТЭ116 для системы топливоизмерительной АПК «Борт» ТЭМ7 для системы топливоизмерительной АПК «Борт» М62	176x179x85 1850 1670 1780 1645 1800 1610 125x80x1210 125x80x1056 125x80x1147 диаметр 76x1192 125x80x1186 диаметр 76x1014
Масса, кг, не более	50

Знак утверждения типа

наносится на блок индикаторный в виде наклейки, на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество					
	Система топливоизмерительная					
	АПК «Борт» ЧМЭ3	АПК «Борт» ТЭМ2	АПК «Борт» ТЭ10	АПК «Борт» ТЭ116	АПК «Борт» ТЭМ7	АПК «Борт» М62
Руководство по эксплуатации РДТЖ.421459.100 РЭ	1 экз.					
Методика поверки РДТЖ.421459.100 МП	1 экз.					
Программное обеспечение МЕНЕДЖЕР КАРТОЧЕК и Kontrol (Диск CD)	1 экз.					
Блок индикаторный	1 шт.					
Блок питания импульсный	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-	-
Кросс-блок	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-	-	-
Блок кроссировки	-	-	-	-	1 шт.	-
Коммутатор бортовой сети	1 шт.	-	-	-	1 шт.	1 шт.

Наименование	Количество					
	Система топливоизмерительная					
	АПК «Борт» ЧМЭЗ	АПК «Борт» ТЭМ2	АПК «Борт» ТЭ10	АПК «Борт» ТЭ116	АПК «Борт» ТЭМ7	АПК «Борт» М62
Датчик плотности топлива, температуры топлива, наличия воды	1 шт.					
Датчик уровня топлива левый	1 шт.					
Датчик уровня топлива правый	1 шт.					
Кабель блока индикаторного	1 шт.					
Кабель блока питания импульсного	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-
Кабель кросс-блока	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Кабель коммутатора бортовой сети	1 шт.	-	-	-	1 шт.	1 шт.
Кабель датчика уровня топлива левого	1 шт.					
Кабель датчика уровня топлива правого	1 шт.					
Кабель питания основного и дополнительного	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-	-	-

Поверка

осуществляется по документу РДТЖ.421459.100 МП «Системы топливоизмерительные аппаратно-программного комплекса «Борт». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 25 октября 2016 г.

Основные средства поверки:

- весы электронные НЛ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36123-08), от 0 до 4 кг;
- линейка измерительная металлическая (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 20048-05);
- ареометры АНТ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37028-08), от 770 до 830 кг/м³, от 830 до 890 кг/м³;
- термометры стеклянные ТТ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 276-85), от 0 до 100 °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, а также на нижнюю панель блока индикаторного наклеиванием оттиска.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе «Масса и объем дизельного топлива в топливных баках тягового подвижного состава ОАО «РЖД». Методика измерений аппаратно-программным комплексом «Борт» (АПК «Борт»)). Регистрационный номер по Федеральному реестру методик измерений - ФР.1.29.2016.24712.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам топливоизмерительным АПК «Борт»

ГОСТ 8.024-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 8.470-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема жидкости

РДТЖ.421459.100 ТУ Аппаратно-программный комплекс «Борт». Технические условия
ОАО РЖД. Технические требования к системам регистрации и анализа параметров работы тепловоза и учета дизельного топлива №125 от 7 марта 2014 г

ОАО РЖД. Распоряжение № 3225р от 31.12.2014 г. об утверждении Инструкции по учету дизельного топлива на локомотивах и моторвагонном подвижном составе, оборудованных автоматизированными системами его учета

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Производственное Конструкторско-Технологическое Предприятие «Транспорт» (ООО ПКТП «Транспорт»)

ИНН 5505035205

Адрес: Россия, 644030, г. Омск, ул. Д.Бедного, 85

Тел/факс: (3812) 46-60-23

E-mail: 4049653812@pktp-transport.ru

Испытательные центры

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: Россия, 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, 4

Тел.: (383)210-08-14, факс: (383)210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: Россия, 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7а

Тел: +7 843 272 70 62, факс: + 7 843 272 00 32

E-mail: office@vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2017 г.