

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП (далее – комплексы КВАРТА-МП) предназначены для измерений температуры; объема и плотности при температуре их измерения и массы дизельного топлива в топливных баках тепловозов.

Описание средства измерений

Комплексы КВАРТА-МП включают в себя:

- две системы измерительные «СЕНС» 014-11 (№ 39007-08 в Государственном реестре средств измерений);
- блок учёта топлива БУТ (или БУТ-Р1) в зависимости от модификации.

БУТ-Р1 отличается от БУТ наличием встроенного индикатора и регистратора.

Системы измерительные «СЕНС» (далее по тексту – ИС) устанавливаются в топливный бак тепловоза, имеющий градуировочную таблицу, и служат для преобразования температуры и уровня дизельного топлива в баке в цифровой код, который считывается блоком БУТ (БУТ-Р1) по цифровой линии связи типа «ЛИНИЯ». Одна из ИС имеет исполнение с возможностью преобразования плотности дизельного топлива в цифровой код, который также будет считываться блоком БУТ (БУТ-Р1). Использование двух ИС служит для компенсации влияния негоризонтальности поверхности, на которой находится тепловоз, и усреднения температуры дизельного топлива в горизонтальном направлении.

Блок БУТ (БУТ-Р1) производит расчёты средней температуры топлива в баке; объема топлива при данной температуре, используя градуировочную таблицу, размещенную в его энергонезависимой памяти; объема топлива, приведенного к температуре 20 °С; массы топлива и плотности, приведенной к температуре топлива в баке.

Для задания параметров, ввода градуировочной таблицы, вывода результатов измерений используется разъем «CAN» блока БУТ (БУТ-Р1), через который осуществляется обмен с внешними устройствами по протоколу CAN 2.0A.

Принцип работы комплексов КВАРТА-МП заключается в следующем.

Блок БУТ (БУТ-Р1) периодически передает на каждую ИС пакетные запросы данных по цифровой линии связи типа «ЛИНИЯ», принимает результаты измерений температуры, уровня, плотности дизельного топлива и производит необходимые расчеты. Результаты измерений передаются во внешние устройства, в качестве которых могут быть устройства, осуществляющие обмен по протоколу CAN 2.0A.

Комплексы КВАРТА-МП имеют четыре исполнения: КВАРТА-МП/50, КВАРТА-МП/24, КВАРТА-МП/50Р и КВАРТА-МП/24Р, которые отличаются номинальным значением напряжения питания и наличием встроенного регистратора.

ИС имеют взрывозащищенное исполнение 1ExdIIВТЗ по ГОСТ Р 51330.0.

Структурная схема комплексов КВАРТА-МП приведена на рисунке 1, схема пломбирования устройств – на рисунке 2.

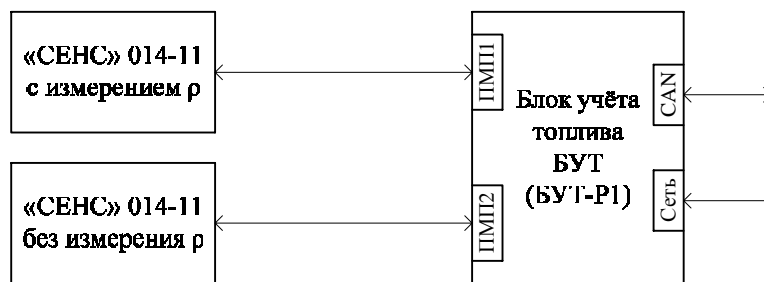


Рисунок 1 – Структурная схема комплексов КВАРТА-МП

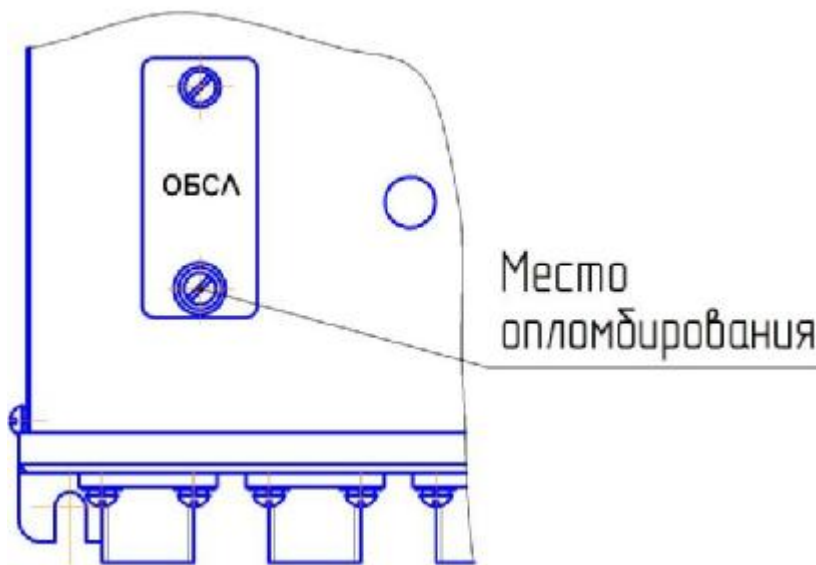


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение версия № 05 (для БУТ) и № 02 (для БУТ-Р1) недоступно для пользователя. Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программы	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для БУТ	ПО для БУТ	05	–	–
ПО для БУТ-Р1	ПО для БУТ-Р1	02	–	–

Защита данных градуировочной таблицы топливного бака от непреднамеренных и преднамеренных изменений осуществляется организационно-аппаратными средствами. Доступ к данным градуировочной таблицы возможен после ручной коммутации управляющего сигнала, что невозможно сделать без нарушения пломбы (рисунок 2).

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон измерений температуры топлива в топливном баке, °С	от - 50 до + 60
Диапазон измерений плотности топлива в топливном баке, кг/м ³	от 780 до 900
Диапазон измерений объема топлива в топливном баке при температуре его измерения, дм ³	от 100 до 10000
Диапазон измерений массы топлива в топливном баке, кг	от 500 до 9000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры топлива в топливном баке, °С: в диапазоне от минус 50 до минус 20 °С в диапазоне от минус 20 до 60 °С	±2 ±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности топлива в топливном баке, кг/м ³ (определяются погрешностью измерения плотности системой измерительной «СЕНС»)	±1 (или ±2)
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений объема топлива в топливном баке, %: – в общем случае – при получении градуировочной таблицы топливного бака с помощью данного комплекса и топливораздаточной колонки	$\gamma V = \pm \left[\frac{V_{\Theta}}{V_{\max}} \cdot \delta f(H) + \left(\frac{1}{H_{\max}} + \frac{V_{\Theta}}{V_{\max}} \cdot 2 \cdot \alpha \cdot \Delta \Theta \right) \cdot 100 \right]$ $\gamma V = \pm \left[1,2 \cdot \frac{V_{\Theta}}{V_{\max}} \cdot \delta_k + \left(2,4 \cdot \frac{1}{H_{\max}} + \frac{V_{\Theta}}{V_{\max}} \cdot 2 \cdot \alpha \cdot \Delta \Theta \right) \cdot 100 \right]^*$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений массы топлива в топливном баке	$\gamma m = \pm \left[\frac{V_{\Theta}}{V_{\max}} \cdot \frac{\Delta \rho}{\rho} \cdot 100 + \gamma V \right]**$
<p>* где $\delta f(H)$ – пределы допускаемой относительной погрешности градуировочной таблицы топливного бака, %; δ_k – пределы допускаемой относительной погрешности счётчика жидкости топливораздаточной колонки, $\delta_k = \pm 0,25$ (или $\pm 0,5$) %; V_{Θ} – измеренное значение объема топлива в топливном баке; V_{\max} – максимальное значение объема данного топливного бака, дм³; H_{\max} – максимальное значение внутреннего размера данного топливного бака в вертикальном направлении, мм; $\alpha = 12,5 \cdot 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$ – температурный коэффициент линейного расширения материала стенки резервуара; $\Delta \Theta$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры топлива в топливном баке, $\pm 0,5$ (или ± 2) °С.</p> <p>** где ρ – результат измерений плотности топлива в топливном баке, кг/м³; $\Delta \rho$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности топлива в топливном баке, ± 1 (или ± 2) кг/м</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Напряжение питания КВАРТА-МП/24 и КВАРТА-МП/24Р, В (осуществляется от бортовой сети постоянного тока)	от 18 до 72
Наименование	Значение
Напряжение питания КВАРТА-МП/50 и КВАРТА-МП/50Р, В (осуществляется от бортовой сети постоянного тока)*	от 35 до 160
Потребляемая мощность, не более, ВА	10
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	4 000
Средний срок службы, лет	15

* допускаются выбросы длительностью до 100 мкс при повторяемости не чаще одного раза в минуту амплитудой до 400 В для диапазона от 18 до 72 В и 660 В для диапазона от 35 до 160 В, а также пульсация в пределах двойной амплитуды частотой от 100 до 150 Гц не более 20 % действующего напряжения питания.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С (нормальная температура от 15 до 25 °С);
- относительная влажность 100 % при температуре плюс 25 °С;
- вибрация с ускорением 30 м/с² в диапазоне от 0,5 до 100 Гц;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.).

Знак утверждения типа

наносится с помощью принтера на титульные листы (место нанесения – сверху, справа) эксплуатационной документации комплексов КВАРТА-МП.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки комплексов КВАРТА-МП входят технические средства и документация, представленные в таблицах 4 и 5, соответственно. Конкретный состав комплекта поставки КВАРТА-МП определяется исполнением и договором на поставку.

Таблица 4 – Технические средства

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ЦАКТ.407369.005 (ЦАКТ.407369.005-01)	Комплекс измерительный объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП/50 (КВАРТА-МП/24), в том числе:	1	В скобках указаны обозначение и условное наименование исполнения КВАРТА-МП/24
ЦАКТ 468352.008 (ЦАКТ 468352.008-01)	Блок учета топлива БУТ/50 (Блок учета топлива БУТ/24)	1	В зависимости от исполнения
«СЕНС» 014-11 ПС	Система измерительная «СЕНС» 014-11 L-P («СЕНС» 014-11 L-P2)	1	Определяется договором на поставку
«СЕНС» 014-11 ПС	Система измерительная «СЕНС» 014-11 L	1	
ЦАКТ.467964.019	Комплект инструмента и принадлежностей Топливный бак	1 комплект 1	В комплект поставки не входит, используется топливный бак тепловоза, на который устанавливается КВАРТА-МП

Продолжение таблицы 4 – Технические средства

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ЦАКТ.407369.005-02 (ЦАКТ.407369.005-04)	Комплекс измерительный объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП/50Р (КВАРТА-МП/24Р), в том числе:	1	В скобках указаны обозначение и условное наименование исполнения КВАРТА-Р1М/24
ЦАКТ 468352.012 (ЦАКТ 468352.012-01)	Блок учета топлива БУТ-Р1/50 (Блок учета топлива БУТ-Р1/24)	1	В зависимости от исполнения
«СЕНС» 014-11 ПС	Система измерительная «СЕНС» 014-11 L-Р («СЕНС» 014-11 L-Р2)	1	Определяется договором на поставку
«СЕНС» 014-11 ПС	Система измерительная «СЕНС» 014-11 L	1	

Таблица 5 – Документация

№	Наименование	Количество
1	Комплекс измерительный объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП/50. Ведомость эксплуатационных документов. ЦАКТ.407369.005 ВЭ; Комплекс измерительный объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП/24. Ведомость эксплуатационных документов. ЦАКТ.407369.005-01 ВЭ; Комплекс измерительный объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП/50Р. Ведомость эксплуатационных документов. ЦАКТ.407369.005-02 ВЭ, Комплекс измерительный объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП/24Р. Ведомость эксплуатационных документов. ЦАКТ.407369.005-03 ВЭ	1
2	Комплекс измерительный объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП. Руководство по эксплуатации. ЦАКТ.407369.005 РЭ	1
3	Комплекс измерительный объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП. Формуляр. ЦАКТ.407369.005 ФО	1
4	Комплекс измерительный объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП. Методика поверки. ЦАКТ.407369.005 Д1	1
5	Эксплуатационная документация на отдельно поставляемые компоненты комплекса измерительного объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП	1
Примечание – в комплект поставки включается лишь один из документов по пункту 1 настоящей таблицы, соответствующий поставленной модификации комплекса КВАРТА-МП		

Поверка

осуществляется по документу ЦАКТ.407369.005 Д1 «Комплекс измерительный объема и массы топлива тепловозов КВАРТА-МП. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 25 ноября 2011 г.

Основные средства поверки:

- счетчик жидкости ППО-40-0,6 СУ, класс точности 0,25 или 0,5;
- локомотивная топливораздаточная колонка, тип А1066.02;
- уровень с микрометрической подачей ампулы ценой деления 0,01 мм/м, тип 1;
- ареометр для нефти АНТ-2 ГОСТ 18481-81;
- цилиндр для ареометров стеклянный ГОСТ 18481-81;
- микрометр промышленный С.А10.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам Кварта-МП

ГОСТ Р 8.596-2002. «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Электромеханика» (ПАО «Электромеханика»)
ИНН 5836605167
Адрес: 440052, г. Пенза, ул. Гоголя, 51/53
Телефон: (8412) 32-41-47, факс: (8412) 32-21-29

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон/факс: (8412) 49-82-65

E-mail: pcsm@sura.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30033-10 от 04.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.