

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» ноября 2021 г. № 2590

Регистрационный № 49317-12

Лист № 1
Всего листов 6

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 (№ 39007-14 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, приведённой 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 1ExdIIBT3 по ГОСТ Р 51330.0.

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

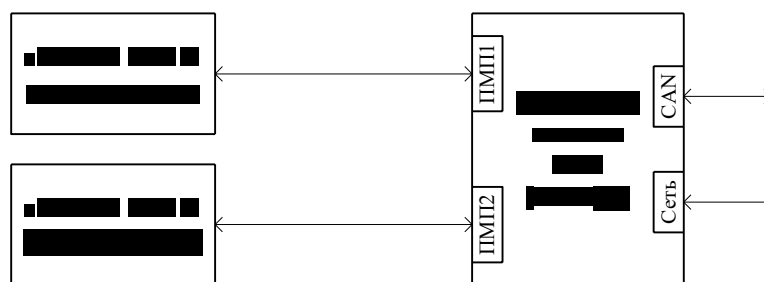


Рисунок 1 – Структурная схема комплексов КВАРТА-МП

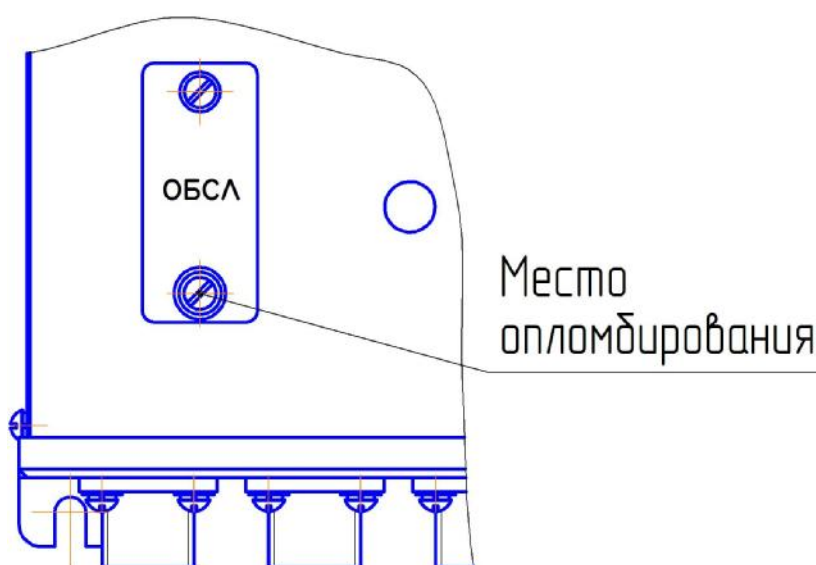


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

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

Идентификационные данные ПО	Значение	
	для БУТ	для БУТ-Р1
Идентификационное наименование ПО	ПО для БУТ	ПО для БУТ-Р1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	05	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 «низкий» по Р 50.2.077-2014.

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
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	$\gamma m = \pm \left[\frac{V_{\Theta}}{V_{\max}} \cdot \frac{\Delta \rho}{\rho} \cdot 100 + \gamma V \right]^{**}$
* где $\delta f(H)$ – пределы допускаемой относительной погрешности градуировочной таблицы топливного бака, %; δ_k – пределы допускаемой относительной погрешности счётчика жидкости топливораздаточной колонки, $\delta_k = \pm 0,15$ % или $\pm 0,25$ % 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/°С – 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. ** где ρ – результат измерений плотности топлива в топливном баке, кг/м³; $\Delta \rho$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности топлива в топливном баке, ± 1 кг/м³	

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
Напряжение питания КВАРТА-МП/50 и КВАРТА-МП/50Р, В (осуществляется от бортовой сети постоянного тока)*	от 35 до 160
Потребляемая мощность, не более, В·А	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20 000
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-P («СЕНС» 014-11 L-P2)	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.		

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) 20-90-00. факс: (8412) 32-21-29
Web-сайт: www.elmeh.ru
E-mail: info@elmeh.ru

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.