

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «02» апреля 2024 г. № 866**

Регистрационный № 64172-16

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплексы средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПМ**

**Назначение средства измерений**

Комплексы средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПМ (далее – комплексы КПД-ЗПМ) предназначены для измерений скорости, линейного ускорения, длины (пройденного пути), избыточного давления, интервалов времени, температуры, объёма, плотности и массы дизельного топлива.

**Описание средства измерений**

Комплексы КПД-ЗПМ включают в себя две системы измерительных «СЕНС», комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПС и представляют собой бортовой комплекс, выполненный в виде набора функционально и конструктивно законченных блоков, который обрабатывает сигналы от датчиков угла поворота, установленных на осях колесных пар, от датчиков уровня, плотности и температуры топлива, установленных в баке, аналоговые сигналы от датчиков давления и двоичные сигналы от системы автоматической локомотивной сигнализации АЛС, обрабатывают полученную информацию и выводят результаты обработки на индикацию и в съёмное электрически перепрограммируемое запоминающее устройство (модуль памяти) и, в зависимости от модификации, по сетям сотовой связи.

Информация о диаметрах колесных пар, на осях которых находятся датчики угла поворота, градуировочная таблица бака тепловоза, уставки скоростей, номер и тип локомотива, а также другие условно-постоянные признаки хранятся в электрически перепрограммируемых запоминающих устройствах блока управления БУ-ЗПС, входящего в состав комплексов КПД-ЗПМ.

Комплексы КПД-ЗПМ имеют несколько исполнений, которые отличаются набором и исполнениями составляющих их блоков.

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, устанавливается свинцовая пломба на один из винтов крепления передней панели блока управления БУ-ЗПС. На другой винт этой крышки устанавливается свинцовая пломба со знаком поверки в виде оттиска поверительного клейма.

Структурная схема условного обозначения исполнений комплексов КПД-ЗПМ и расшифровка записи приведены ниже.

КПД-3ПМ/150Н - И - МК - ИП - 50 – 1.0	
Исполнение КПД-3ПМ	
Диапазон измерения и индикации скорости от 0 до: 75; 100; 150 км/ч	
Н - БУ-3ПС с функцией навигации	
И - наличие блока индикации БИ-3ПС	
По умолчанию – наличие ПС-3ПС; МК – наличие блока контроля и коммутации БКК	
ИП – наличие двух индикаторов предварительной световой сигнализации ИПСС	
Номинальное напряжение питания: 24 В или 50 В	
По умолчанию –наличие МПМЭ-128; 1.0 – наличие МПМЭ-1.0	

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) комплексов КПД-3ПМ является встроенным. ПО обеспечивает работу комплексов КПД-3ПМ в целом.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Программное обеспечение

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	bu3ps-modizm.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Версия 0.1
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует высокому уровню по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон измерений скорости движения выбирается из ряда, км/ч	0 до 75; от 0 до 100; от 0 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения, км/ч: * <ul style="list-style-type: none"> <li>в диапазоне измерений от 1 до 9,9 км/ч</li> <li>в диапазоне измерений от 10 км/ч включительно до верхнего предела шкалы</li> </ul>	$\pm 0,1$ $\pm 1$
Диапазон измерений ускорения торможения и разгона, м/с <sup>2</sup>	от - 0,99 до + 0,99
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ускорения при скорости более 20 км/ч, м/с <sup>2</sup>	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений пройденного пути (на каждые 20 км пройденного пути), км	$\pm 0,1$
Диапазон измерений избыточного давления по трём каналам, кПа	от 0 до 980 (от 0 до 10)

Наименование	Значение
(кгс/см <sup>2</sup> )	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений давления в диапазоне от 59 до 637 кПа (от 0,6 до 6,5 кгс/см <sup>2</sup> ), кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	± 15 (0,15)
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений давления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной, на каждые 10 °С, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	± 10 (0,1)
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений давления, вызванной воздействием повышенной влажности воздуха, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	± 10 (0,1)
Диапазон измерений перемещения транспортного средства от заданной машинистом отметки, м	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения транспортного средства, м	± 0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего времени за 8 ч, с	± 60
Диапазон измерений объема топлива в топливном баке тепловоза, л	от 100 до 10000
Диапазон измерений массы топлива в топливном баке тепловоза, кг	от 78 до 9000
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений объема топлива в топливном баке тепловоза составляют от ± 0,6 до ± 0,9 % и определяются для каждого измеренного значения объема, $V_{и}$ , по формуле, % **	$\gamma_{V_{и}} = \pm 0,6 \left( \frac{V_{и}}{V_{\max}} + \frac{400}{H_{\max}} \right)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений массы топлива в топливном баке тепловоза составляют от ± 0,8 до ± 1,1 % и определяются для каждого измеренного значения массы, $m_{и}$ , по формуле:	$\gamma_{m_{и}} = \pm 0,8 \left( \frac{V_{и}}{V_{\max}} + \frac{400}{H_{\max}} \right)$
Диапазон измерений плотности топлива, кг/м <sup>3</sup>	от 780 до 900
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений плотности топлива, кг/м <sup>3</sup>	± 1,5
Диапазон измерений температуры топлива, °С,	от - 50 до + 60
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений температуры топлива, °С: <ul style="list-style-type: none"> <li>в диапазоне от минус 50 до минус 20 °С включительно</li> <li>в диапазоне свыше минус 20 до плюс 60 °С</li> </ul>	± 0,5 ± 2
* допускаемая погрешность стрелочного индикатора скорости не нормируется.	
** где $V_{\max}$ – максимальное значение объема топливного бака, л;	
$H_{\max}$ – максимальное значение высоты внутреннего пространства топливного бака, мм	

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование	Значение
Напряжения питания постоянного тока, В	от 35 до 160 или от 18 до 72
Потребляемая мощность, В·А, не более	100

Нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, % до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106 кПа (от 630 до 795).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 40 до плюс 50;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, % до 100;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800).

### **Знак утверждения типа**

наносится в правый верхний угол титульных листов формуляра, руководства по эксплуатации и методику поверки типографским способом.

### **Комплектность**

В комплект поставки входят документация и технические средства, представленные в таблицах 4 и 5 соответственно.

Таблица 4 – Комплект поставки (документация)

Наименование
Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПМ. Ведомость эксплуатационных документов. ЦАКТ.402223.009 ВЭ
Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПМ. Руководство по эксплуатации. ЦАКТ.402223.009 РЭ
Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПМ. Формуляр. ЦАКТ.402223.009 ФО
Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПМ. Методика поверки. ЦАКТ.402223.009 Д1

Таблица 5 – Комплект поставки (технические средства)

Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПМ	Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПС		В том числе:											
			Блок управления		Датчик угла поворота Л1178/1.2, шт.	Датчик избыточного давления СТЭК-1-1.0-42-DIN, шт.	Блок коммутации БК ЦАКТ.468324.005, шт.	Блок индикации БИ-ЗПС ЦАКТ.467848.048, шт.	Панель соединительная ПС-ЗПС ЦАКТ.687226.013-01, шт.	Блок контроля и коммутации БКК ЦАКТ.468361.016, шт.	Индикатор предварительной световой сигнализации ИПСС ЦАКТ.467845.011, шт.	Система измерительная «СЕНС» 014-11-L-P1 СЕНС 014-11 ПС, шт.	Система измерительная «СЕНС» 014-11-L СЕНС 014-11 ПС, шт.	Топливный бак, шт.*
Обозначение исполнения	Обозначение исполнения	Кол., шт.	Обозначение исполнения	Кол., шт.										
КПД-ЗПМ/75Н-50-1.0 ЦАКТ.402223.009	КПД-ЗПС/75Н-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-02	1	БУ-ЗПС/75Н-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-21	1	2	2	1	-	1	-	-	1	1	1
КПД-ЗПМ/75-И-МК-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-01	КПД-ЗПС/75-И-МК-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-04	1	БУ-ЗПС/75-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-09	1	2	2	1	1	-	1	-	1	1	1
КПД-ЗПМ/75Н-И-МК-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-02	КПД-ЗПС/75Н-И-МК-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-06	1	БУ-ЗПС/75Н-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-21	1	2	2	1	1	-	1	-	1	1	1
КПД-ЗПМ/75Н-24-1.0 ЦАКТ.402223.009-03	КПД-ЗПС/75Н-24-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-09	1	БУ-ЗПС/75Н-24-1.0 ЦАКТ.468332.014-18	1	2	2	1	-	1	-	-	1	1	1
КПД-ЗПМ/100Н-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-04	КПД-ЗПС/100Н-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-14	1	БУ-ЗПС/100Н-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-22	1	2	2	1	-	1	-	-	1	1	1
КПД-ЗПМ/100-МК-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-05	КПД-ЗПС/100-МК-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-16	1	БУ-ЗПС/100-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-10	1	2	2	1	-	-	1	-	1	1	1
КПД-ЗПМ/100-И-МК-ИП-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-06	КПД-ЗПС/100-И-МК-ИП-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-18	1	БУ-ЗПС/100-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-10	1	2	2	1	1	-	1	2	1	1	1
КПД-ЗПМ/100Н-И-МК-ИП-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-07	КПД-ЗПС/100Н-И-МК-ИП-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-20	1	БУ-ЗПС/100Н-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-22	1	2	2	1	1	-	1	2	1	1	1
КПД-ЗПМ/100Н-24-1.0 ЦАКТ.402223.009-08	КПД-ЗПС/100Н-24-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-23	1	БУ-ЗПС/100Н-24-1.0 ЦАКТ.468332.014-19	1	2	2	1	-	1	-	-	1	1	1

Продолжение таблицы 5

Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПМ	Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПС		В том числе:											
			Блок управления		Датчик угла поворота Л178/1., шт.	Датчик избыточного давления СТЭК-1-1.0-42-DIN, шт.	Блок коммутации БК ЦАКТ.468324.005, шт.	Блок индикации БИ-ЗПС ЦАКТ.467848.048, шт.	Панель соединительная ПС- ЗПС ЦАКТ.687226.013-01, шт.	Блок контроля и коммутации БКК ЦАКТ.468361.016, шт.	Индикатор предварительной световой сигнализации ИПСС ЦАКТ.467845.011, шт.	Система измерительная «СЕНС» 014-11-L-P1 СЕНС.014-11 ПС, шт.	Система измерительная «СЕНС» 014-11-L СЕНС.014-11 ПС, шт.	Топливный бак, шт.*
Обозначение исполнения	Обозначение исполнения	Кол., шт.	Обозначение исполнения	Кол., шт.										
КПД-ЗПМ/100-И-МК-ИП-24-1.0 ЦАКТ.402223.009-09	КПД-ЗПС/100-И-МК-ИП-24-1.0-ТП ЦАКТ.402223.009-09	1	БУ-ЗПС/100-24-1.0 ЦАКТ.468332.014-07	1	2	2	1	1	-	1	2	1	1	1
КПД-ЗПМ/150Н-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-10	КПД-ЗПС/150Н-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-28	1	БУ-ЗПС/150Н-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-23	1	2	2	1	-	1	-	-	1	1	1
КПД-ЗПМ/150-МК-50 ЦАКТ.402223.009-11	КПД-ЗПС/150-МК-50-ТП ЦАКТ.402223.008-32	1	БУ-ЗПС/150-50 ЦАКТ.468332.014-05	1	2	2	1	-	-	1	-	1	1	1
КПД-ЗПМ/150Н-МК-50 ЦАКТ.402223.009-12	КПД-ЗПС/150Н-МК-50-ТП ЦАКТ.402223.008-34	1	БУ-ЗПС/150Н-50 ЦАКТ.468332.014-17	1	2	2	1	-	-	1	-	1	1	1
КПД-ЗПМ/150-И-МК-50 ЦАКТ.402223.009-13	КПД-ЗПС/150-И-МК-50-ТП ЦАКТ.402223.008-36	1	БУ-ЗПС/150-50 ЦАКТ.468332.014-05	1	2	2	1	1	-	1	-	1	1	1
КПД-ЗПМ/150Н-И-МК-50 ЦАКТ.402223.009-14	КПД-ЗПС/150Н-И-МК-50-ТП ЦАКТ.402223.008-38	1	БУ-ЗПС/150Н-50 ЦАКТ.468332.014-17	1	2	2	1	1	-	1	-	1	1	1
КПД-ЗПМ/150-И-МК-ИП-50 ЦАКТ.402223.009-15	КПД-ЗПС/150-И-МК-ИП-50-ТП ЦАКТ.402223.008-40	1	БУ-ЗПС/150-50 ЦАКТ.468332.014-05	1	2	2	1	1	-	1	2	1	1	1
КПД-ЗПМ/150Н-И-МК-ИП-50 ЦАКТ.402223.009-16	КПД-ЗПС/150Н-И-МК-ИП-50-ТП ЦАКТ.402223.009-16	1	БУ-ЗПС/150Н-50 ЦАКТ.468332.014-17	1	2	2	1	1	-	1	2	1	1	1

\* Используется топливный бак локомотива, на который установлен КПД-ЗПМ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПМ**

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа;

ГОСТ 8.503-84 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне 24...75 000 м;

ГОСТ 8.129-2013. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты;

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

ГОСТ 8.510-2002. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёма и массы жидкости;

ЦАКТ.402223.009 ТУ. Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПМ. Технические условия.

**Изготовитель**

Акционерное общество «Электромеханика» (АО «Электромеханика»)

ИНН 5836605167

Адрес: 440052, г. Пенза, ул. Гоголя, д. 51/53

Тел.: (8412) 32-41-47, факс: (8412) 32-21-29

**Испытательный центр**

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

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Тел./факс: (8412) 49-82-65

E-mail: pcsm@sura.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.