

## 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.



### Программное обеспечение

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

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

Таблица 1

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

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:	
· в диапазоне измерений от 1 до 9,9 км/ч	±0,1
· в диапазоне измерений от 10 км/ч включительно до верхнего предела шкалы	±1
Примечание: Допускаемая погрешность стрелочного индикатора скорости не нормируется.	
Диапазон измерений ускорения торможения и разгона, м/с <sup>2</sup>	от минус 0,99 до плюс 0,99
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ускорения при скорости более 20 км/ч, м/с <sup>2</sup>	±0,02
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений пройденного пути (на каждые 20 км пройденного пути), км	±0,1
Диапазон измерений избыточного давления по трём каналам, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 980 (от 0 до 10)
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 приведённой погрешности измерений объёма топлива в топливном баке тепловоза составляют от  $\pm 0,6$  до  $\pm 0,9$  % и определяются для каждого измеренного значения объёма,  $V_n$ , по формуле:

$$\gamma_{V_n} = \pm 0,6 \left( \frac{V_n}{V_{\max}} + \frac{400}{H_{\max}} \right) \%,$$

где  $V_{\max}$  - максимальное значение объёма топливного бака, л;

$H_{\max}$  - максимальное значение высоты внутреннего пространства топливного бака, мм.

Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений массы топлива в топливном баке тепловоза составляют от  $\pm 0,8$  до  $\pm 1,1$  % и определяются для каждого измеренного значения массы,  $m_n$ , по формуле:

$$\gamma_{m_n} = \pm 0,8 \left( \frac{V_n}{V_{\max}} + \frac{400}{H_{\max}} \right).$$

Диапазон измерений плотности топлива,  $\text{кг/м}^3$  от 780 до 900

Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений плотности топлива,  $\text{кг/м}^3$   $\pm 1,5$

Диапазон измерений температуры топлива,  $^{\circ}\text{C}$ , от минус 50 до плюс 60

Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений температуры топлива,  $^{\circ}\text{C}$ :

- в диапазоне от минус 50 до минус 20  $^{\circ}\text{C}$  включительно  $\pm 2$
- в диапазоне свыше минус 20 до плюс 60  $^{\circ}\text{C}$   $\pm 0,5$

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,  $^{\circ}\text{C}$  от 15 до 25;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25  $^{\circ}\text{C}$ , % до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106 кПа (от 630 до 795).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  от минус 40 до плюс 50;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25  $^{\circ}\text{C}$ , % 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 средства измерений

В комплект поставки входят документация и технические средства, представленные в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2

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 3

Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПМ	Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПС		В том числе:												
			Блок управления		Датчик угла поворота Л178/1.2, шт. ТУ32 ЦТ 2089-89, 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 3

Комплекс средств сбора и регистрации данных КЖД-ЗПМ	Комплекс средств сбора и регистрации данных КЖД-ЗПС	Кол., шт.	В том числе:												
			Блок управления	Кол., шт.	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.468361.01б, шт.	Индикатор предварительной световой сигнализации ИПСС ЦАКТ.467845.011,	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.	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.468361.01б, шт.	Индикатор предварительной световой сигнализации ИПСС ЦАКТ.467845.011,	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.*	
КЖД-ЗПМ/100-И-МК-ИП-24-1.0 ЦАКТ.402223.009-09	КЖД-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	
КЖД-ЗПМ/150Н-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-10	КЖД-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	
КЖД-ЗПМ/150-МК-50 ЦАКТ.402223.009-11	КЖД-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	
КЖД-ЗПМ/150Н-МК-50 ЦАКТ.402223.009-12	КЖД-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	
КЖД-ЗПМ/150-И-МК-50 ЦАКТ.402223.009-13	КЖД-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	
КЖД-ЗПМ/150Н-И-МК-50 ЦАКТ.402223.009-14	КЖД-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	
КЖД-ЗПМ/150-И-МК-ИП-50 ЦАКТ.402223.009-15	КЖД-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	
КЖД-ЗПМ/150Н-И-МК-ИП-50 ЦАКТ.402223.009-16	КЖД-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 КЖД-ЗПМ.

## **Поверка**

осуществляется по документу ЦАКТ.402223.009 Д1 «Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПМ. Методика поверки», утверждённому ФБУ «Пензенский ЦСМ» 2 февраля 2016 г.

Перечень рекомендуемых основных средств поверки:

- комплекс поверочный ИПК-3 (№ 53130-13 в Госреестре СИ). Диапазон частоты формируемых импульсов от 0 до 1857 Гц, относительная погрешность не более  $\pm 0,2\%$ ;
- счётчик жидкости ППО-40-0,6-СУ (№ 1351-93 в Госреестре СИ). Диапазон измерений расхода жидкости от 2,5 до 24 м<sup>3</sup>/ч, класс точности 0,5;
- уровень с микрометрической подачей ампулы тип 2 модель 120 (№ 965-83 в Госреестре СИ). Пределы измерений  $\pm 30$  мм/м, погрешность  $\pm 0,1$  мм/м;
- ареометр для нефти АНТ-1 (№ 9292-83 в Госреестре СИ). Диапазон измерений плотности от 830 до 890 кг/м<sup>3</sup>, погрешность  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup>; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 35 °С, погрешность  $\pm 0,5$  °С.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в разделе 2 руководства по эксплуатации.

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

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

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

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

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

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

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

## **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Электромеханика» (ОАО «Электромеханика»)

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

ИНН 5836605167

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](mailto:pcsm@sura.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.