ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы средств сбора и регистрации данных КПД-3ПМ

Назначение средства измерений

Комплексы средств сбора и регистрации данных КПД-3ПМ (далее – комплексы КПД-3ПМ) 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-3ПМ включают в себя две системы измерительных «СЕНС», комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-3ПС 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-3ПС, входящего в состав комплексов КПД-3ПМ.

Комплексы КПД-3ПМ 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-3ПС. На другой винт этой крышки устанавливается свинцовая пломба со знаком поверки в виде оттиска поверительного клейма.

Структурная схема условного обозначения исполнений комплексов КПД-3ПМ и расшифровка записи приведены ниже.

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 огрешности измерений скорости движения, км/ч: * · в диапазоне измерений от 1 до 9,9 км/ч · в диапазоне измерений от 10 км/ч включительно до верхнего предела шкалы	 ± 0,1 ± 1
Диапазон измерений ускорения торможения и разгона, м/с^2	от - 0,99 до + 0,99
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ускорения при скорости более 20 км/ч, м/с^2	± 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^2)	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^2), кПа (кгс/см^2)	± 15 (0,15)
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений давления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной, на каждые 10 °С, кПа (кгс/см^2)	± 10 (0,1)
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений давления, вызванной воздействием повышенной влажности воздуха, кПа (кгс/см^2)	± 10 (0,1)
Диапазон измерений перемещения транспортного средства от заданной машинистом отметки, м	от 0 до 100

Продолжение таблицы 2

Наименование	Значение
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 объёма 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 ± 0,6 до ± 0,9 % и определяются для каждого измеренного значения объёма, $V_и$, по формуле, % **	$\gamma_{V_и} = \pm 0{,}6 \left(\frac{V_и}{V_{max}} + \frac{400}{H_{max}}\right)$
Пределы допускаемой приведённой 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^3	от 780 до 900
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений плотности топлива, кг/м^3	± 1,5
Диапазон измерений температуры топлива, ^oC,	от - 50 до + 60
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений температуры топлива, ^oC: · в диапазоне от минус 50 до минус 20 ^oC включительно · в диапазоне свыше минус 20 до плюс 60 ^oC	 ± 0,5 ± 2
* допускаемая погрешность стрелочного индикатора скорости не нормируется. ** где V_{max} – максимальное значение объёма 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-3ПМ. Ведомость эксплуатационных документов. ЦАКТ.402223.009 ВЭ
Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-3ПМ. Руководство по эксплуатации. ЦАКТ.402223.009 РЭ
Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-3ПМ. Формуляр. ЦАКТ.402223.009 ФО
Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-3ПМ. Методика поверки. ЦАКТ.402223.009 Д1

Таблица 5 – Комплект поставки (технические средства)

Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-3ПМ	Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-3ПС		В том числе:										
			Блок управления		Датчик угла поворота Л178/1.2, шт.	Датчик избыточного давления СТЭК-1-1.0-42-DIN, шт.	Блок коммутации БК ЦАКТ.468324.005, шт.	Блок индикации БИ-3ПС ЦАКТ.467848.048, шт.	Панель соединительная ПС-3ПС 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-3ПМ/75Н-50-1.0 ЦАКТ.402223.009	КПД-3ПС/75Н-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-02	1	БУ-3ПС/75Н-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-21	1	2	2	1	-	1	-	-	1	1	1
КПД-3ПМ/75-И-МК-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-01	КПД-3ПС/75-И-МК-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-04	1	БУ-3ПС/75-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-09	1	2	2	1	1	-	1	-	1	1	1
КПД-3ПМ/75Н-И-МК-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-02	КПД-3ПС/75Н-И-МК-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-06	1	БУ-3ПС/75Н-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-21	1	2	2	1	1	-	1	-	1	1	1
КПД-3ПМ/75Н-24-1.0 ЦАКТ.402223.009-03	КПД-3ПС/75Н-24-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-09	1	БУ-3ПС/75Н-24-1.0 ЦАКТ.468332.014-18	1	2	2	1	-	1	-	-	1	1	1
КПД-3ПМ/100Н-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-04	КПД-3ПС/100Н-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-14	1	БУ-3ПС/100Н-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-22	1	2	2	1	-	1	-	-	1	1	1
КПД-3ПМ/100-МК-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-05	КПД-3ПС/100-МК-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-16	1	БУ-3ПС/100-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-10	1	2	2	1	-	-	1	-	1	1	1
КПД-3ПМ/100-И-МК-ИП-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-06	КПД-3ПС/100-И-МК-ИП-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-18	1	БУ-3ПС/100-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-10	1	2	2	1	1	-	1	2	1	1	1
КПД-3ПМ/100Н-И-МК-ИП-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-07	КПД-3ПС/100Н-И-МК-ИП-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-20	1	БУ-3ПС/100Н-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-22	1	2	2	1	1	-	1	2	1	1	1
КПД-3ПМ/100Н-24-1.0 ЦАКТ.402223.009-08	КПД-3ПС/100Н-24-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-23	1	БУ-3ПС/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-3ПМ	Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-3ПС		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-3ПС ЦАКТ.467848.048, шт.	Панель соединительная ПС-3ПС 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-3ПМ/100-И-МК-ИП-24-1.0 ЦАКТ.402223.009-09	КПД-3ПС/100-И-МК-ИП-24-1.0-ТП ЦАКТ.402223.009-09	1	БУ-3ПС/100-24-1.0 ЦАКТ.468332.014-07	1	2	2	1	1	-	1	2	1	1	1
КПД-3ПМ/150Н-50-1.0 ЦАКТ.402223.009-10	КПД-3ПС/150Н-50-1.0-ТП ЦАКТ.402223.008-28	1	БУ-3ПС/150Н-50-1.0 ЦАКТ.468332.014-23	1	2	2	1	-	1	-	-	1	1	1
КПД-3ПМ/150-МК-50 ЦАКТ.402223.009-11	КПД-3ПС/150-МК-50-ТП ЦАКТ.402223.008-32	1	БУ-3ПС/150-50 ЦАКТ.468332.014-05	1	2	2	1	-	-	1	-	1	1	1
КПД-3ПМ/150Н-МК-50 ЦАКТ.402223.009-12	КПД-3ПС/150Н-МК-50-ТП ЦАКТ.402223.008-34	1	БУ-3ПС/150Н-50 ЦАКТ.468332.014-17	1	2	2	1	-	-	1	-	1	1	1
КПД-3ПМ/150-И-МК-50 ЦАКТ.402223.009-13	КПД-3ПС/150-И-МК-50-ТП ЦАКТ.402223.008-36	1	БУ-3ПС/150-50 ЦАКТ.468332.014-05	1	2	2	1	1	-	1	-	1	1	1
КПД-3ПМ/150Н-И-МК-50 ЦАКТ.402223.009-14	КПД-3ПС/150Н-И-МК-50-ТП ЦАКТ.402223.008-38	1	БУ-3ПС/150Н-50 ЦАКТ.468332.014-17	1	2	2	1	1	-	1	-	1	1	1
КПД-3ПМ/150-И-МК-ИП-50 ЦАКТ.402223.009-15	КПД-3ПС/150-И-МК-ИП-50-ТП ЦАКТ.402223.008-40	1	БУ-3ПС/150-50 ЦАКТ.468332.014-05	1	2	2	1	1	-	1	2	1	1	1
КПД-3ПМ/150Н-И-МК-ИП-50 ЦАКТ.402223.009-16	КПД-3ПС/150Н-И-МК-ИП-50-ТП ЦАКТ.402223.009-16	1	БУ-3ПС/150Н-50 ЦАКТ.468332.014-17	1	2	2	1	1	-	1	2	1	1	1

* Используется топливный бак локомотива, на который установлен КПД-3ПМ.

Поверка
осуществляется по документу ЦАКТ.402223.009 Д1 «Комплекс средств сбора и регистрации данных КПД-3ПМ. Методика поверки», утверждённому ФБУ «Пензенский ЦСМ» 2 февраля 2016 г.

Основные средства поверки:

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

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 и технические документы, устанавливающие требования к комплексам средств сбора и регистрации данных КПД-3ПМ

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-3ПМ. Технические условия

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Электромеханика» (ПАО «Электромеханика»)
ИНН 5836605167
Адрес: 440052, г. Пенза, ул. Гоголя, 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

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. « ___ » _____ 2020 г.