

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы поверочные ИПК-3

Назначение средства измерений

Комплексы поверочные ИПК-3 (далее – ИПК-3) предназначены для измерений и воспроизведений постоянного тока, напряжения, времени и частоты.

Описание средства измерений

ИПК-3 могут быть использованы для поверки средств измерений следующих типов: БУ-3В, БУ-3П, БУ-3ПА, БУ-3ПВ, БИ-4МЗ, СТЭК-1, Л178.

Конструкция ИПК-3 выполнена в металлическом корпусе, имеющим разъёмы для подключения дополнительных блоков, устройств, а также персонального компьютера (ПЭВМ), управляющего всей работой ИПК-3.

Принцип действия ИПК-3 заключается в следующем.

В соответствии с управляющей программой на поверяемые средства измерений поступают необходимые входные сигналы и имитируются параметры движения локомотива, проводятся необходимые функциональные проверки, измерение метрологических характеристик, поиск неисправностей. Информация о результатах проверок выводится на монитор. При необходимости на печать выводится протокол поверки.

Управление работой ИПК-3 производится с помощью ПЭВМ одним оператором. ПЭВМ информирует оператора о состоянии поверяемых средств измерений, при этом на монитор выводятся необходимые сообщения.

ИПК-3 имеет 32 исполнения, состав которых представлен в разделе «Комплектность средства измерений».

Фотография общего вида приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ИПК-3

Пломбирование ИПК-3 осуществляется один раз изготовителем при выпуске из производства в виде семи наклеек с изображением товарного знака предприятия-изготовителя:

- на переднюю панель и основание ФПС-3 (5 наклеек);
- на боковые стенки и заднюю панель ФПС-3 (2 наклейки).

Программное обеспечение

Программное обеспечение ИПК-3 функционирует под управлением операционной системы Windows 7.

Программное обеспечение ИПК-3 позволяет осуществлять имитацию ускорения, скорости, пройденного пути (для железнодорожного транспорта), давления, времени, двоичных сигналов, а также обмен данными по каналу CAN.

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

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Комплекс поверочный ИПК-3	TestSrs2.exe 460.3557.00179-02	2.0.0.0	5b300e98d4efc17ccd8aea 2256c126ef	MD5
	Train.exe 460.3557.00180-04	1.2.0.1	ffdad2df0b0b7246d43ae 1401678877b	
	Мастер сценариев.exe 460.3557.00257-02	1.2.0.1	a06c57c7ee22c8e33f0866 032d866c3c	

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики

ИПК-3 обеспечивает:

- формирование и передачу по двум каналам частотных сигналов с диапазоном воспроизведения частоты двух сдвоенных последовательностей электрических импульсов от 0 до 1857 Гц.

Пределы допускаемой относительной погрешности задания частоты сдвоенной последовательности электрических импульсов составляют $\pm 0,2\%$;

- имитацию ускорения¹ путем изменения скорости частот сдвоенных последовательностей электрических импульсов в диапазоне от минус 22,281 до плюс 22,281 Гц/с.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения изменения скорости частот сдвоенных последовательностей электрических импульсов составляют $\pm 0,045$ Гц/с;

- имитацию пройденного пути² 100 м и 20000 м для диаметра бандажа колесных пар 600 (1350) мм путем воспроизведения 2228 (990) и 445633 (198059) электрических импульсов соответственно.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения 445633 (198059) электрических импульсов (имитации пути 20000 м):

- для диаметра бандажа 600 мм - ± 150 импульсов ($\pm 6,7$ м);

- для диаметра бандажа 1350 мм - ± 70 импульсов ($\pm 6,7$ м).

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения 2228 (990) электрических импульсов (имитации пути 100 м):

- для диаметра бандажа 600 мм – ± 4 импульса ($\pm 0,17$ м);

- для диаметра бандажа 1350 мм – ± 2 импульса ($\pm 0,17$ м);

¹ Имитация ускорения – процесс формирования и выдачи комплексом поверочным ИПК-3 последовательности импульсов с меняющейся частотой и с аналогичными параметрами, формируемыми датчиками угла поворота Л178.

² Имитация пройденного пути - процесс формирования и выдачи комплексом поверочным ИПК-3 импульсов (последовательности импульсов) с аналогичными параметрами, формируемыми датчиками угла поворота Л178.

- формирование и передачу прямоугольных импульсов частотой от 200 до 4000 Гц по четырем каналам.

Пределы допускаемой относительной погрешности формирования частоты составляют $\pm 0,2\%$;

- выдачу семи аналоговых токовых сигналов следующих значений: 0; 0,5; 1,0; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0 мА;

- выдачу шести аналоговых токовых сигналов в диапазоне от 4 до 20 мА с дискретностью 0,05 мА.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования токового сигнала на нагрузке сопротивлением от 100 до 500 Ом составляют $\pm 0,02$ мА. Управление аналоговыми выходами – независимое;

- выдачу восьми двоичных сигналов, которые обеспечивают уровень логической единицы (10 ± 1) В, уровень логического нуля не более 0,4 В, выходной ток не менее 10 мА;

- выдачу тридцати шести двоичных сигналов, которые обеспечивают уровень логической единицы (50 ± 2) В, уровень логического нуля не более 1 В, выходной ток не менее 10 мА. Управление двоичными выходами – независимое;

- пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования временного интервала в диапазоне от 1 до 30 мин составляют ± 1 с;

- измерение постоянного тока по двум каналам:

- .. диапазон измерений тока от 0 до 5 мА с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,005$ мА;

- .. диапазон измерений тока от 4 до 20 мА с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,02$ мА;

- задание скорости изменения сигнала постоянного тока:

- .. диапазон задания скорости изменения сигнала постоянного тока 150; 75; 50 мкА/мин и 75 мкА в течение трех секунд;

- .. пределы допускаемой абсолютной погрешности изменения сигнала постоянного тока составляют ± 6 мкА/мин для скорости 150; 75; 50 мкА/мин и ± 5 мкА в течение трех секунд для скорости 75 мкА в течение трех секунд;

- вывод на дисплей и печатающее устройство информации, записанной в МПМЭ-64 (МПМЭ-128, МПМЭ-1.0) (формат регистрации информации КПД-3В (КПД-3П, КПД-3ПА, КПД-3ПВ));

- прием и обработку информации о состоянии внешних цепей сигнализации (далее – двоичных сигналов) от БУ-3В, БУ-3П, БУ-3ПА, БУ-3ПВ, БУС, БУС-М;

- передачу и прием сообщений по каналам Controller Area Network (далее - CAN) спецификации 2.0 фирмы «BOSCH» и ИРПС;

- поверку датчиков угла поворота типа Л178;

- поверку датчика избыточного давления СТЭК-1;

- задание частоты вращения вала УКДУП-АМ:

- .. диапазон задания частоты вращения вала УКДУП-АМ от 0 до 2122 об/мин;

- .. пределы допускаемой относительной погрешности задания частоты вращения вала УКДУП-АМ в диапазоне от 25 до 2122 об/мин составляют $\pm 1,5\%$;

- измерение угла поворота вала УКДУП-АМ:

- .. диапазон измерений угла поворота вала УКДУП-АМ от 0 до 360° в диапазоне частоты вращения от 280 до 2122 об/мин;

- .. пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла поворота вала составляют $\pm 0,3^\circ (\pm 18')$.

Технические характеристики

Выходной каскад частотных каналов выполнен по схеме - общий коллектор, рабочее напряжение (50 ± 2) В, максимальный ток не менее 0,02 А.

Электропитание ИПК-3 осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В частотой (50 ± 1) Гц.

Потребляемая мощность без подключения проверяемых изделий и управляющей ПЭВМ - не более 60 В⋅А.

Мощность, отдаваемая проверяемым изделиям – не менее 100 В⋅А при напряжении питания (50 ± 2) В.

Электрическая изоляция цепей питания ИПК-3 при температуре окружающего воздуха плюс 25 °С и относительной влажности воздуха до 80 % выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 500 В (амплитудное) синусоидального тока частотой 50 Гц.

Электрическое сопротивление изоляции цепей питания относительно корпуса ИПК-3 должно быть не менее 40 МОм при температуре плюс 25 °С и относительной влажности воздуха до 80 %.

Сопротивление между заземляющим элементом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,1 Ом.

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой IP20.

Электромагнитная совместимость соответствует оборудованию информационных технологий класса А по ГОСТ Р 51318.22-2006 (СИСПР 22-97).

Время готовности к работе не более 15 мин после подачи питающего напряжения.

Габаритные размеры (без учета ПЭВМ и входящих устройств и блоков) – 217 ´ 273 ´ 270 мм.

Масса (без учета ПЭВМ и входящих устройств и блоков) – не более 10 кг.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С (в закрытом производственном помещении);
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

Условия транспортирования:

- транспортирование любым видом транспорта в условиях для группы Л по ГОСТ 23216-78;
- воздействие температур от 0 до плюс 40 °С;
- воздействие относительной влажности (80 ± 2) % при температуре до плюс 25 °С.

Условия хранения в складских помещениях:

- температура от 0 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более (80 ± 2) %;
- отсутствие действия паров кислот, щелочей и других вредных примесей.

Знак утверждения типа

наносится на табличку модуля ФПС-3 офсетной печатью, на титульные листы формуляра, руководства по эксплуатации и методики поверки ИПК-3 (место нанесения – вверху, справа) типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки ИПК-3 входят технические средства и документация, представленные в таблицах 4 и 5, соответственно. Конкретный состав комплекта поставки ИПК-3 определяется исполнением и договором на поставку.

Таблица 4

Комплекс поверочный	Вольтметр универсальный В7-54/3 УШЯИ.411182.001 ТУ, шт.	Манометр грузопоршневой МП-60М ТУ 50.418-84, шт.	Установка поверочная УКДУП-АМ МФИЛ.401229.002-01, шт.	Комплект инструмента и принадлежностей	
				Обозначение исполнения	Кол., шт.
ИПК-3 ЦАКТ.466219.007	-	1	1	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.008	1 1
ИПК-3/1 ЦАКТ.466219.007-01	-	1	1	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.008	1 1
ИПК-3/2 ЦАКТ.466219.007-02	-	-	1	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.009	1 1
ИПК-3/3 ЦАКТ.466219.007-03	-	-	1	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.009	1 1
ИПК-3/4 ЦАКТ.466219.007-04	-	1	-	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.008	1 1
ИПК-3/5 ЦАКТ.466219.007-05	-	1	-	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.008	1 1
ИПК-3/6 ЦАКТ.466219.007-06	-	-	-	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.009	1 1
ИПК-3/7 ЦАКТ.466219.007-07	-	-	-	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.009	1 1
ИПК-3/8 ЦАКТ.466219.007-08	1	1	1	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.008	1 1
ИПК-3/9 ЦАКТ.466219.007-09	1	1	1	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.008	1 1
ИПК-3/10 ЦАКТ.466219.007-10	1	-	1	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.009	1 1
ИПК-3/11 ЦАКТ.466219.007-11	1	-	1	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.009	1 1
ИПК-3/12 ЦАКТ.466219.007-12	1	1	-	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.008	1 1
ИПК-3/13 ЦАКТ.466219.007-13	1	1	-	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.008	1 1
ИПК-3/14 ЦАКТ.466219.007-14	1	-	-	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.009	1 1
ИПК-3/15 ЦАКТ.466219.007-15	1	-	-	ЦАКТ.468934.007, ЦАКТ.468934.009	1 1
ИПК-3/16 ЦАКТ.466219.007-16	-	1	1	ЦАКТ.468934.008	1
ИПК-3/17 ЦАКТ.466219.007-17	-	1	1	ЦАКТ.468934.008	1
ИПК-3/18 ЦАКТ.466219.007-18	-	-	1	ЦАКТ.468934.009	1
ИПК-3/19 ЦАКТ.466219.007-19	-	-	1	ЦАКТ.468934.009	1
ИПК-3/20 ЦАКТ.466219.007-20	-	1	-	ЦАКТ.468934.008	1
ИПК-3/21 ЦАКТ.466219.007-21	-	1	-	ЦАКТ.468934.008	1
ИПК-3/22 ЦАКТ.466219.007-22	-	-	-	ЦАКТ.468934.009	1
ИПК-3/23 ЦАКТ.466219.007-23	-	-	-	ЦАКТ.468934.009	1
ИПК-3/24 ЦАКТ.466219.007-24	1	1	1	ЦАКТ.468934.008	1

Комплекс поверочный	Вольтметр универсальный В7-54/3 УШЯИ.411182.001 ТУ, шт.	Манометр грузопоршневой МП-60М ТУ 50.418-84, шт.	Установка поверочная УКДУП-АМ МФИЛ.401229.002-01, шт.	Комплект инструмента и принадлежностей	
				Обозначение исполнения	Кол., шт.
ИПК-3/25 ЦАКТ.466219.007-25	1	1	1	ЦАКТ.468934.008	1
ИПК-3/26 ЦАКТ.466219.007-26	1	-	1	ЦАКТ.468934.009	1
ИПК-3/27 ЦАКТ.466219.007-27	1	-	1	ЦАКТ.468934.009	1
ИПК-3/28 ЦАКТ.466219.007-28	1	1	-	ЦАКТ.468934.008	1
ИПК-3/29 ЦАКТ.466219.007-29	1	1	-	ЦАКТ.468934.008	1
ИПК-3/30 ЦАКТ.466219.007-30	1	-	-	ЦАКТ.468934.009	1
ИПК-3/31 ЦАКТ.466219.007-31	1	-	-	ЦАКТ.468934.009	1

Примечания

- 1 ПЭВМ, формирователь и приемник сигналов ФПС-3 ЦАКТ.468173.006, эмулятор уровнемеров ПМП 201 6ПМП201 Фирма ООО НПП «СЕНСОР», адаптер ЛИН-RS232 ООО НПП «СЕНСОР» входят в состав всех вариантов исполнения ИПК-3 в количестве 1 шт. каждого наименования.
- 2 Составные части ПЭВМ:
 - компьютер Kraftway Credo KS36 Фирма «KRAFTWAY» (Параметры не хуже, чем: Intel Core 2 Duo E7200 2,53 МГц; Keyb.Kraftway PS/2; ОЗУ – 1 Gb; Mouse Optical PS/2; ОС: Windows 7 Professional Rus; ПО «Microsoft Office 2003», CD/DVD-ROM; не менее 7 USB-портов; 1 PCI-слот, Far Manager 1,75 build 2629) – 1 шт.;
 - монитор TFT 19" BenQ FP992" – 1 шт.;
 - фильтр сетевой ФС1 ЦАКТ.468822.002 – 1 шт.;
 - принтер Samsung Laser A4 ML-2015" – 1 шт.;
 - коммуникационный адаптер А4СL20 APS R4 Фирма «KRON» – 1 шт.;
 - адаптер USB-to-CAN compact Фирма «ИХХАТ Automation GmbH» – 1 шт.
- 3 Допускается замена устройств на другие устройства, имеющие аналогичные или лучшие характеристики.
- 4 Допускается замена «Microsoft Office 2003» и Far Manager 1,75 build 2629 более новыми версиями.

Таблица 5

Наименование	Количество
Комплекс поверочный ИПК-3 Руководство по эксплуатации. ЦАКТ.466219.007 РЭ	1
Комплекс поверочный ИПК-3 Формуляр. ЦАКТ.466219.007 ФО	1
Комплекс поверочный ИПК-3 Методика поверки. ЦАКТ.466219.007 Д1	1
Эксплуатационная документация на отдельно поставляемые устройства и блоки ИПК-3	1

Поверка

осуществляется по документу ЦАКТ.466219.007 Д1 «Комплекс поверочный ИПК-3. Методика поверки», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 21 декабря 2012 г.

Основных средства поверки приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование и тип	Основные метрологические характеристики
1. Источник питания Б5-8	Диапазон выходного постоянного напряжения от 0 до 50 В; Диапазон выходного тока от 0 до 2 А
2. Вольтметр универсальный Ц31	Верхние пределы измерений постоянного напряжения: 10 мВ (погрешность $\pm 0,02$ %); 100 мВ (погрешность $\pm 0,01$ %)
3. Вольтметр универсальный В7-54/3	Верхние пределы измерений постоянного напряжения 10 и 100 мВ, погрешность не более $\pm 0,0015$ %
4. Генератор импульсов Г5-82	Предел: $T=10^{-6}$ -10 с; $t=10^{-7}$; $Dt=\pm [0,03\text{Ж} + 0,04]$ мкс; $DT=\pm 0,003\text{Ж}$
5. Калибратор программируемый ПЗ20	Предел измерения: от 10^{-9} до 10^{-1} А; от 10^{-5} до 10^3 В
6. Магазин сопротивлений измерительный Р327	Диапазон 0,1-99 999,9 Ом, кл. 0,01
7. Мегаомметр Ф 4102/1-1М	Предел измерения: от 5 до 100 МОм напряжение (500 ± 25) В
8. Осциллограф С1-55	Предел измерения: 0-10 МГц, 35 нс, 10 мВ/дел - 20 мВ/дел , 0,02 мкс/дел - 20 мс/дел, 10 %
9. Секундомер механический СОСпр-26-2	1 кл., цена деления 0,1 с; предел измерения: от 0 до 60 мин.
10. Универсальная пробойная установка УПУ-10М	Кл. 5; 3 кВ, 10 кВ Предел: 500 В
11. Частотомер электронно-счётный программируемый ЧЗ-64/1	Предел: $F, T=5 \times 10^{-3} - 150 \times 10^6$ Гц, с при $U_{вх}=0,15 - 10$ В ($\dot{e}u$) $t=10 \times 10^{-9} - 2 \times 10^4$ с при $U_{вх}=0,3-10$ В $d_{F,T}=\frac{\infty}{e} \times 10^{-7} + \frac{10^{-9} \ddot{o}}{t_{сч} \emptyset}$

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

Знак поверки наносится:

- в формуляр или на свидетельство о поверке при первичной поверке;
- на свидетельство о поверке при периодической поверке.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам поверочным ИПК-3

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} - 30$ А

ГОСТ 8.027-01 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГОСТ 8.129-99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

Комплекс поверочный ИПК. Технические условия. ЦАКТ.466219.002 ТУ

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.