

## 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-ЗВ, БУ-ЗП, БУ-ЗПА, БУ-ЗПВ, 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.

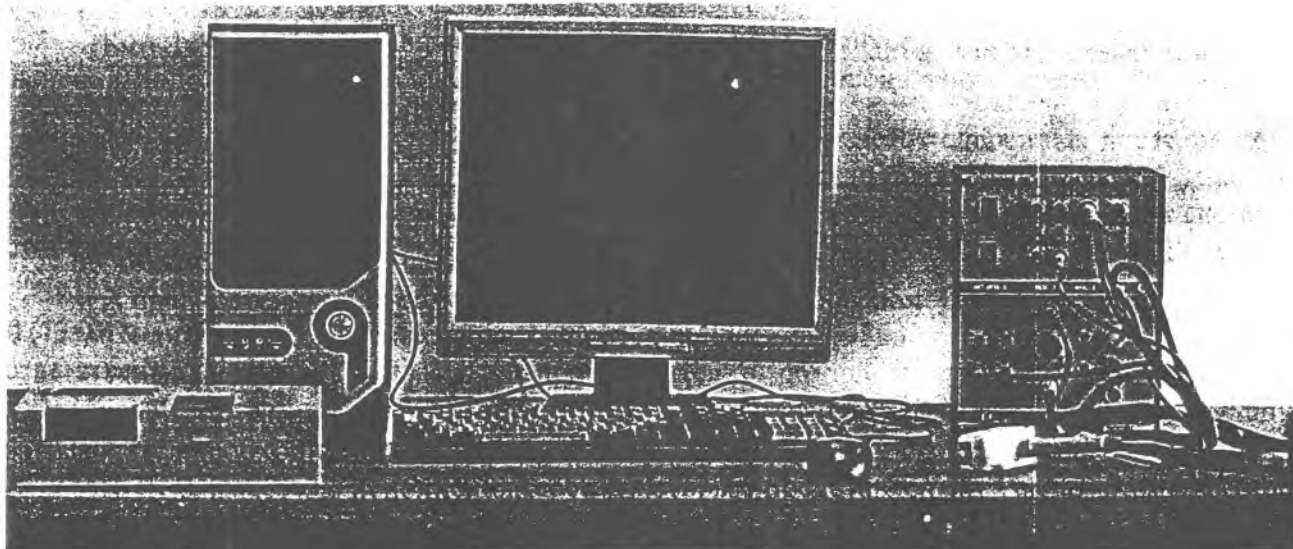


Рисунок 1

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

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 ускорения<sup>1</sup> 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 пути<sup>2</sup> 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 -  $\pm 150$  импульсов ( $\pm 6,7$  м);
- ♦ для диаметра бандажа 1350 мм -  $\pm 70$  импульсов ( $\pm 6,7$  м).

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

- ♦ для диаметра бандажа 600 мм -  $\pm 4$  импульса ( $\pm 0,17$  м);
- ♦ для диаметра бандажа 1350 мм -  $\pm 2$  импульса ( $\pm 0,17$  м);

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

<sup>2</sup> 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 ( $10 \pm 1$ ) 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 ( $50 \pm 2$ ) 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  $\pm 1$  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  $\pm 6$  мкА/мин для скорости 150; 75; 50 мкА/мин и  $\pm 5$  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-ЗВ (КПД-ЗП, КПД-ЗПА, КПД-ЗПВ));

– прием и обработку информации о состоянии внешних цепей сигнализации (далее - двоичных сигналов) от БУ-ЗВ, БУ-ЗП, БУ-ЗПА, БУ-ЗПВ, 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  $\pm 0,3^\circ (\pm 18')$ .

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

Электропитание ИПК-3 осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В частотой  $(50 \pm 1)$  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  $(50 \pm 2)$  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  $(20 \pm 5)$  °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  $(80 \pm 2)$  % при температуре до плюс 25 °С.

Условия хранения в складских помещениях:

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

### **Знак утверждения типа**

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 – сверху, справа) типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки ИПК-3 входят технические средства и документация, представленные в таблицах 2 и 3, соответственно. Конкретный состав комплекта поставки ИПК-3 определяется исполнением и договором на поставку.

Таблица 2

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				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

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				Обозначение исполнения	Кол., шт.
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
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 A4CL20 APS R4 Фирма "KRON" – 1 шт.;
  - адаптер USB-to-CAN compact Фирма "IXXAT 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 3

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

Перечень основных рекомендуемых средств поверки приведён в таблице 4.

Таблица 4

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 Щ31	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; $\tau=10^{-7}$ ; $\Delta t=\pm [0,03 \cdot \tau + 0,04]$ мкс; $\Delta T=\pm 0,003 \cdot T$
5. Калибратор программируемый П320	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 $(500 \pm 25)$ 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: $F, T=5 \cdot 10^{-3} - 150 \cdot 10^6$ Гц, с при $U_{вх}=0,15 - 10$ В ( $\square$ ) $\tau=10 \cdot 10^{-9} - 2 \cdot 10^4$ с при $U_{вх}=0,3-10$ В $\delta_{F,T}=\left(5 \cdot 10^{-7} + \frac{10^{-9}}{t_{сч}}\right)$ .

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в разделе 2 руководства по эксплуатации.

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

1 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.

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

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

4 Комплекс поверочный ИПК. Технические условия. ЦАКТ.466219.002 ТУ.

**Рекомендации по областям применения в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

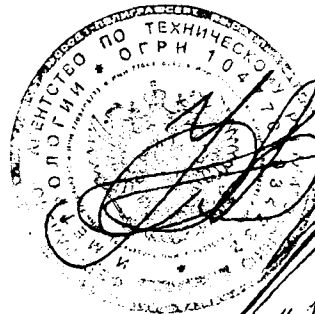
**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Электромеханика» (ОАО «Электромеханика»)  
Адрес: 440052, г. Пенза, ул. Гоголя, 51/53.  
Тел.: (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; [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)  
Телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)  
ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



Ф.В. Булыгин

«12» 04 2013 г.

*Handwritten signature*