

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 21 » мая 2026 г. № 977

Регистрационный № 16767-08

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Электроды стеклянные комбинированные ЭСК-1

Назначение средства измерений

Электроды стеклянные комбинированные ЭСК-1 (далее – электроды) предназначены для измерений pH водных растворов и взвесей в широком диапазоне температур.

Описание средства измерений

Электроды представляют собой конструкцию, объединяющую в одном корпусе измерительный стеклянный электрод и встроенный электрод сравнения. Измерительный электрод представляет собой электрохимический преобразователь активности ионов водорода в электрический потенциал, а электрод сравнения служит для создания опорного потенциала при проведении потенциометрических измерений.

На верхнем торце электрода установлена пластмассовая втулка, из которой выходит экранированный кабель, оснащенный разъемом, соединяющим электрод с иономером или pH-метром.

Измерение активности ионов водорода (pH) проводится методом прямой потенциометрии, т.е. измерением потенциала электрода относительно собственного электрода сравнения.

Электроды выпускаются в двух модификациях ЭСК-103YZ и ЭСК-106YZ, которые в зависимости от назначения имеют различные конструктивные исполнения (YZ - конструктивное исполнение, где Y – 0 или 1; Z – от 1 до 9). Модификация ЭСК-103YZ выпускается в 14-ти конструктивных исполнениях, модификация ЭСК-106YZ в 18-ти конструктивных исполнениях.

Электрод является невосстанавливаемым однофункциональным изделием.



Рисунок 1 – Фотография внешнего вида электродов стеклянных комбинированных ЭСК-1

Метрологические и технические характеристики

Предельные значения линейного диапазона водородной характеристики электродов при температуре 20 °С (при 25 °С для ЭСК-10314), диапазон температуры анализируемой среды и электрическое сопротивление измерительного электрода соответствует значениям, приведенным в таблице 1.

Примечание. Верхнее предельное значение рН линейного диапазона водородной характеристики указано для растворов с концентрацией ионов натрия не более 0,1 моль/дм³.

Таблица 1

Модификация, конструктивное исполнение	Предельные значения рН линейного диапазона водородной характеристики	Температура анализируемой среды, °С	Электрическое сопротивление измерительного электрода, МОм	Особенности конструкции (материал корпуса, характеристика встроенного электрода сравнения)
ЭСК-10301, ЭСК-10302	от 0 до 14	от 20 до 100	от 400 до 800	стеклянный; двухключевой, перезаполняемый
ЭСК-10303				стеклянный; одноключевой, перезаполняемый

Модификация, конструктивное исполнение	Предельные значения pH линейного диапазона водородной характеристики	Температура анализируемой среды, °C	Электрическое сопротивление измерительного электрода, МОм	Особенности конструкции (материал корпуса, характеристика встроенного электрода сравнения)
ЭСК-10304				стеклянный; одноключевой, загущенный электролит (непроточный)
ЭСК-10305				стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый с термодатчиком
ЭСК-10306		от 20 до 80	от 500 до 1000	пластмассовый; двухключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10307				пластмассовый; одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10308				пластмассовый; одноключевой, с загущенным электролитом (непроточный)
ЭСК-10309				пластмассовый; одноключевой, перезаряжаемый с встроенным термодатчиком
ЭСК-10312, ЭСК-10313		от 20 до 100		стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10314		от 25 до 100		стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10315		от 20 до 100	от 400 до 800	стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый с резервуаром электрода сравнения
ЭСК-10317			от 500 до 1000	стеклянный; одноключевой, с загущенным электролитом (непроточный) промышленный
ЭСК-10601, ЭСК-10602	от 0 до 12	от 0 до 100	от 10 до 80	стеклянный; двухключевой, перезаряжаемый

Модификация, конструктивное исполнение	Предельные значения pH линейного диапазона водородной характеристики	Температура анализируемой среды, °C	Электрическое сопротивление измерительного электрода, МОм	Особенности конструкции (материал корпуса, характеристика встроенного электрода сравнения)
ЭСК-10603				стеклянный; одноключевой, перезаполняемый
ЭСК-10604				стеклянный; одноключевой, с загущенным электролитом (непроточный)
ЭСК-10605				стеклянный; одноключевой, перезаполняемый, с встроенным термодатчиком
ЭСК-10606		от 0 до 80	от 50 до 250	плазмассовый; двухключевой перезаполняемый
ЭСК-10607				плазмассовый; одноключевой, перезаполняемый
ЭСК-10608				плазмассовый; одноключевой, с загущенным электролитом
ЭСК-10609				плазмассовый; одноключевой перезаполняемый, с встроенным термодатчиком
ЭСК-10610		от 0 до 100	от 10 до 80	стеклянный (конусная мембрана); одноключевой, перезаполняемый
ЭСК-10611			от 30 до 150	стеклянный (конусная мембрана); одноключевой, перезаполняемый
ЭСК-10612, ЭСК-10613			от 50 до 250	стеклянный; одноключевой, перезаполняемый
ЭСК-10614			от 100 до 400	стеклянный; одноключевой, перезаполняемый

Модификация, конструктивное исполнение	Предельные значения pH линейного диапазона водородной характеристики	Температура анализируемой среды, °C	Электрическое сопротивление измерительного электрода, МОм	Особенности конструкции (материал корпуса, характеристика встроенного электрода сравнения)
ЭСК-10615			от 10 до 80	стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый, с резервуаром электрода сравнения
ЭСК-10616			от 50 до 250	стеклянный; "ножевой для мяса"
ЭСК-10617				стеклянный; одноключевой, с загущенным электролитом (непроточный) промышленный
ЭСК-10619		от 20 до 80	от 500 до 1000	пластмассовый (плоская мембрана); одноключевой перезаряжаемый

Потенциал измерительного электрода Е при температуре 20 °C (при 25 °C для ЭСК-10314) в буферном растворе с pH 1,64 относительно встроенного электрода сравнения соответствует значению, приведенному в таблице 2. Отклонение от значений, указанных в таблице 2 не превышает ± 12 мВ.

Потенциал встроенного электрода сравнения E_{cp} при температуре 20 °C в растворе калия хлорида (концентрат 3 моль/дм³) относительно электрода сравнения хлорсеребряного насыщенного равен (10 ± 5) мВ.

Значения координат изопотенциальной точки ($pH_{и}$, $E_{и}$) соответствуют указанным в таблице 2. Допустимые отклонения от значений $pH_{и}$ не должно превышать $\pm 0,3$ pH, от значений $E_{и}$ - ± 30 мВ.

Таблица 2

Модификация, конструктивное исполнение	Координаты изопотенциальной точки		Шифр изопотенциальной точки	Потенциал* измерительного электрода Е, мВ
	pH _и	E _и , мВ		
ЭСК-10301 – ЭСК-0317**	4,00	0	4	134
ЭСК-10301 – ЭСК-0317**	6,70	18	7	310
ЭСК-10314	4,00	0	4	136
ЭСК-10314	6,70	18	7	310
ЭСК-10601 – ЭСК-0619	4,00	0	4	134
ЭСК-10601 – ЭСК-0617	6,70	18	7	310

* Относительно встроенного электрода сравнения.

**Кроме ЭСК-10314

Нестабильность потенциала встроенного электрода сравнения за 8 часов работы, мВ, не превышает $\pm 0,5$

Электрическое сопротивление встроенного электрода сравнения, кОм от 2 до 20

Скорость истечения электролита через электролитический ключ при температуре 20 °С, см³/сут (кроме ЭСК-10304, ЭСК-10308, ЭСК-10317, ЭСК-10604, ЭСК-10608, ЭСК-10616, ЭСК-10617) от 0,1 до 3,0

Крутизна водородной характеристики электрода (S_I) в линейной части водородной характеристики по абсолютной величине не менее, мВ/рН, приведена в таблице 3.

Таблица 3

Модификация, конструктивное исполнение	Температура, °С	Крутизна водородной характеристики электрода (S_I) в линейной части водородной характеристики по абсолютной величине не менее, мВ/рН:
ЭСК-10301 – ЭСК-10313, ЭСК-10315	20	57,0
	80	68,7
ЭСК-10601 – ЭСК-10616, ЭСК-10619	5	54,0
	20	57,0
	80	68,7
ЭСК-10314	25	58,0
	80	68,7
ЭСК-10317	20	57,0
	80	67,3
ЭСК-10617	5	54,0
	20	57,0
	80	67,3

Отклонение водородной характеристики от линейности в диапазоне значений рН, рН, не превышает:

при температуре раствора 20 °С:

ЭСК-10301 – ЭСК-10313,

± 0,2

ЭСК-10601 – ЭСК-10619

при температуре раствора 25 °С:

ЭСК-10314

Электрическое сопротивление изоляции электродов при 20 °С и относительной влажности не более 80 %, Ом, не менее

10¹²

Габаритные размеры, мм, не более:

диаметр

от 6 до 12

(диаметр резервуара встроенного электрода сравнения - от 12 до 26)

длина

от 130 до 245

Масса (с кабелем), г, не более

120

Вероятность безотказной работы за 1000 часов, не менее

0,95

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С

от 10 до 35

- относительная влажность воздуха, %

до 80 при 25 °С

- атмосферное давление, кПа

от 84 до 106,7

мм рт.ст.

от 630 до 800.

Знак утверждения типа

наносят на титульный лист эксплуатационных документов типографским способом или специальным штампом.

Комплектность средства измерений

Комплектность электродов стеклянных комбинированных ЭСК-1 приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Электрод	ЭСК-1	1 шт.	Модификация и конструктивное исполнение по заказу
Паспорт	ГРБА.418422.004, -01...-09; ГРБА.418422.010, -01...-07; ГРБА.418422.011, -01; ГРБА.418422.009, -01...-05; ГРБА.418422.016; ГРБА.418422.017, -01; ГРБА.418422.018	1 экз.	
Методика поверки	-	1 экз.	По заказу
Упаковка		1 шт.	Индивидуальная или на партию до 10 шт.

Сведения о методах (методиках) измерений

изложены в эксплуатационных документах на вторичные преобразователи (иономеры и рН-метры), в комплекте с которыми эксплуатируются электроды.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к электродам стеклянным комбинированным ЭСК-1

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 8.120-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений рН

ТУ 4215-004-35918409-2008 Электроды стеклянные комбинированные ЭСК-1. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Измерительная техника»
(ООО «Измерительная техника»)

ИНН 77226671361

Юридический адрес: 105082, г. Москва, ул. Бакунинская, д. 58, стр. 1, этаж 1, помещ. II, ком.2

Телефон/факс: (495) 232-49-74, 232-42-14 (многоканальные)

E-mail: izmteh@izmteh.ru, Интернет: <http://www.izmteh.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Измерительная техника»

(ООО «Измерительная техника»)

ИНН 77226671361

Юридический адрес: 105082, г. Москва, ул. Бакунинская, д. 58, стр. 1, этаж 1, помещ. II,
ком.2

Телефон/факс: (495) 232-49-74, 232-42-14 (многоканальные)

E-mail: izmteh@izmteh.ru, Интернет: <http://www.izmteh.ru>

Испытательный центр

ФБУ «ЦСМ Московской области»

Юрид.адрес: 141570, пгт Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл.

Телефон: (495) 994-2210, факс: 8 (495) 994-2211

E-mail: info@mencsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний
средств измерений в целях утверждения типа № 30083-2014 от 07.02.2014 г.

Регистрационный № 75725-19

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули взвешивающие СЖДК.ВМ

Назначение средства измерений

Модули взвешивающие СЖДК.ВМ (далее – СЖДК.ВМ) предназначены для определения массы вагона и состава из вагонов в целом путем поосного взвешивания по частям в движении.

Описание средства измерений

СЖДК.ВМ представляет собой комплект оборудования, который после монтажа на железнодорожных путях применяется в составе средств автоматического контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда (далее – ППСС) в качестве весов вагонных автоматических. СЖДК.ВМ состоят из напольного и постового оборудования, которые соединены между собой волоконно-оптической линией связи (далее – ВОЛС). Напольное оборудование содержит грузоприемное устройство (далее – ГПУ) и коммутатор ВОЛС. Постовое оборудование содержит коммутатор ВОЛС и сервер, представляющий собой промышленный компьютер (далее – ПК), подключенный через сеть Ethernet к станционному оборудованию ППСС. Отображение результатов измерений осуществляется средствами станционного оборудования. Общий вид напольного оборудования показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид напольного оборудования СЖДК.ВМ

1 – шкаф телекоммуникационный, 2 – ящик путевой, 3 – ГПУ, 4 – весоизмерительное устройство, 5 – датчик тензометрический рельсовый с защитными кожухами

ГПУ размещается на участке межстанционного перегона посередине контролируемой зоны взвешивания и представляет собой группу весоизмерительных устройств (далее – ВУ). Каждое ВУ обеспечивает измерение осевых нагрузок и состоит из отрезка пути, на рельсах которого размещены два датчика тензометрических рельсовых (далее – ДТ).

Каждый ДТ представляет собой четыре тензорезисторные розетки, размещенные между шпалами, наклеенные попарно с двух сторон на шейке рельса напротив друг друга. Каждый ДТ имеет датчик температуры и защищен кожухами. Расположение ДТ на рельсе показано на рисунке 2.

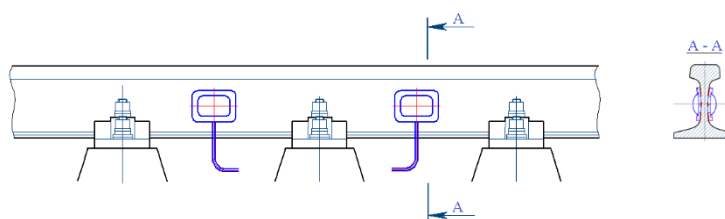


Рисунок 2 – Расположения ДТ на рельсе

Принцип действия СЖДК.ВМ основан на преобразовании деформаций в рельсах, возникающих под действием осевых нагрузок во время движения поезда, с помощью тензорезисторных розеток в электрические сигналы, которые поступают в устройство обработки аналоговых данных (далее – УОАД) и далее после аналого-цифрового преобразования на ПК для формирования результатов измерений.

Тензорезисторные розетки закрыты герметичными крышками из коррозионностойких материалов и соединены электрическими кабелями с УОАД, расположенными в путевых ящиках, в которых размещены и концентраторы напольного оборудования, соединенные с коммутатором

ВОЛС кабелями FTP. Питание УОАД и передача данных на концентраторы осуществляется по витой паре. Коммутатор ВОЛС и блоки питания концентраторов расположены в шкафу телекоммуникационном, закрепленном на опоре, расположенной в зоне размещения напольного оборудования.

СЖДК.ВМ имеет маркировочную табличку напольного оборудования, расположенную на дверце телекоммуникационного шкафа, постового оборудования на корпусе ПК и полную маркировочную табличку, выводимую на экран компьютера. Пример маркировочных табличек приведен на рисунке 3.

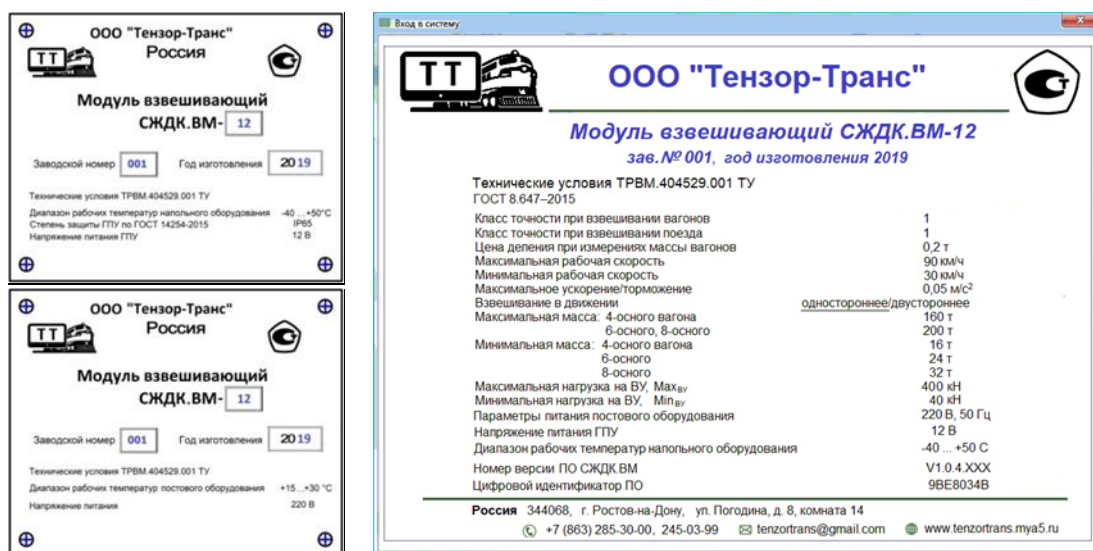


Рисунок 3 – Пример маркировочных табличек СЖДК.ВМ

СЖДК.ВМ выпускаются в двух модификациях с обозначением «СЖДК.ВМ-Х», где: «Х» – определяет количество ВУ и принимает значения 6 или 12.

Защита от несанкционированного доступа к СЖДК.ВМ осуществляется программными средствами, а также с помощью разрушаемой наклейки, наносимой на корпус УОАД. Схема пломбировки УОАД приведена на Рисунке 4.

Место нанесения разрушаемой наклейки



Рисунок 4 – Схема пломбировки УОАД

Знак поверки в виде наклейки наносится в виде оттиска на свидетельство о поверке и в раздел «Сведения о проведении метрологических проверок» руководства по эксплуатации.

Программное обеспечение

ПО СЖДК.ВМ функционально делится на метрологически значимую часть и метрологически незначимую. Метрологически значимая часть состоит из встроенных программ УОАД и ПО СЖДК.ВМ, установленного на ПК, в том числе программы Server_Rels.exe и программ Klient_Rels.exe.

При включении ПК программа Server_Rels.exe автоматически выполняет проверку целостности и подлинности метрологически значимой части ПО. Программы Klient_Rels.exe (по одному экземпляру на один ДТ) автоматически осуществляют прием данных с ДТ, их обработку и передачу измерительной информации в Server_Rels.exe. При выявлении нарушений в ПО работа СЖДК.ВМ автоматически блокируется, а сведения о характере нарушений выводятся в файл служебных сообщений.

Функции программы Klient_Rels.exe:

- прием данных с ДТ;
- компенсация влияния температуры на ДТ;
- обнаружение проезда оси;
- определение скорости и направления движения для каждой оси;
- определение расстояния между смежными осями в поезде;
- определение нагрузки, передающейся через колесо на ДТ;
- определение ударных нагрузок (не нормируются), вызванных дефектами поверхности катания колеса (далее – ДПК) при их наличии.

Основные функции программы Server_Rels.exe:

- сбор с каждого ВУ и представление результатов измерений осевых нагрузок, в том числе от каждого колеса (формирование ряда наблюдений случайной величины);
- обработка наблюдений случайной величины с расчетом среднего значения осевой нагрузки, нагрузки от каждого колеса и относительного выборочного стандартного квадратического отклонения (далее – СКО) осевой нагрузки;
- разбивка поезда на локомотивы и отдельные вагоны;
- расчет результатов измерений массы вагона и массы поезда в целом;
- определение скорости и ускорения для каждого вагона;
- определение расстояний между осями в поезде;
- определение порядкового номера колесной пары в поезде и номера колеса, для которого была зафиксирована ударная нагрузка, характерная для ДПК.

Дополнительные функции программы Server_Rels.exe – расчет показателей развески единиц подвижного состава, в том числе:

- относительной разности осевых нагрузок в тележке;
- относительной разности нагрузок по сторонам единицы подвижного состава;
- относительной разности нагрузок по тележкам единицы подвижного состава.

Результаты взвешивания вагонов и дополнительная информация сохраняются в файл и доступны для ППСС.

Регулировка СЖДК.ВМ проводится через защищённое сетевое подключение к ПК с удаленного компьютера. Изменения нормировочных коэффициентов при регулировке возможны только при наличии пароля и электронного ключа регулировщика. История изменений нормировочных коэффициентов и фамилия регулировщика сохраняются в электронном журнале каждого экземпляра программы Klient_Rels.exe.

Во время работы СЖДК.ВМ на дисплее удалённого компьютера отображается главное окно программы Server_Rels.exe. Во вкладке «Идентификация» отображаются полные маркировочные данные и цифровой идентификатор ПО.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СЖДК.ВМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.0.4.XXX*
Цифровой идентификатор ПО	9BE8034B**
* обозначение «XXX» не относится к метрологически значимой части ПО ** контрольная сумма метрологически значимой части ПО, вычисляемая по алгоритму CRC32	

Защита ПО и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных воздействий соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики модулей взвешивающих СЖДК.ВМ по ГОСТ 8.647–2015 приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение для модификаций ВМ:	
	СЖДК.ВМ–6	СЖДК.ВМ–12
Классы точности по ГОСТ 8.647–2015 для:		
- сцепленного вагона	2; 5	1; 2; 5
- состава (не менее 5 вагонов)	1; 2; 5	1; 2; 5
1. СЖДК.ВМ могут иметь различные классы точности при взвешивании в движении вагона и состава из вагонов в целом. 2. Классы точности СЖДК.ВМ определяются при вводе в эксплуатацию и подтверждаются при первичной поверке.		

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение в зависимости от класса точности		
	1	2	5
Действительная цена деления (d), т	0,2	0,5	1,0
Если классы точности СЖДК.ВМ при взвешивании в движении вагона и состава из вагонов в целом различные, то для массы состава применяется действительная цена деления, установленная для вагона			

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение в зависимости от количества осей вагона		
	4-осные	6-осные	8-осные
Максимальная нагрузка ($M_{\max}$), т	160	200	200
Минимальная нагрузка ($M_{\min}$), т	16	24	32

Технические характеристики СЖДК.ВМ при измерении осевых нагрузок единиц подвижного состава на рельсы представлены в таблицах 5, 6.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение	Единица измерений
Максимальная нагрузка на рельс ($F_{\max}$)	200	кН
Минимальная нагрузка на рельс ($F_{\min}$)	20	кН
Максимальная нагрузка на ВУ ($M_{\max_{\text{ВУ}}}$)	400	кН
Минимальная нагрузка на ВУ ($M_{\min_{\text{ВУ}}}$)	40	кН
Цена деления при измерениях статических нагрузок на рельс (в режиме диагностики)	0,2	кН
Пределы относительной погрешности ДТ при измерении статических нагрузок на рельс в интервале нагрузок: - от $F_{\min}$ до 35 % $F_{\max}$ включ. - св. 35 % $F_{\max}$ до $F_{\max}$ включ.	$\pm 0,5$ $\pm 0,5$	% от 35 % $F_{\max}$ % от измеренного значения

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение в зависимости от класса точности		
	1	2	5
Цена деления при измерении осевых нагрузок вагонов в движении на рельсы, (d_F), кН	0,2	0,5	1,0
Пределы допускаемых относительных СКО измерений осевых нагрузок вагонов в движении при поверке в диапазоне сил: - от $Min_{в\dot{y}}$ до 35 % $Max_{в\dot{y}}$ включ., % от 35 % $Max_{в\dot{y}}$;	0,65	1,3	3,2
- св. 35 % $Max_{в\dot{y}}$, % от измеряемой величины	0,65	1,3	3,2
1. В эксплуатации пределы допускаемых относительных СКО измерений осевых нагрузок вагонов удваиваются. 2. При взвешивании вагонов не более чем для 10 % колесных пар, относительные СКО измерений осевых нагрузок могут превышать пределы допускаемых относительных СКО при поверке, но не должны превышать пределы допускаемых относительных СКО в эксплуатации. 3. Для оценки относительных СКО измерений осевых нагрузок вагонов из результатов измерений исключаются тележки с выявленными ДПК колес.			

Общие технические характеристики СЖДК.ВМ представлены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение
Минимальная рабочая скорость (V_{min}), км/ч	30
Максимальная рабочая скорость (V_{max}), км/ч	90
Максимальное ускорение/торможение, м/с ²	±0,05
Направление движения поезда при взвешивании	одно/двустороннее
Длина контролируемой зоны взвешивания (прямолинейного участка пути в зоне размещения ГПУ), м, не менее	300
Длина ГПУ, м, не более	15
Расстояние от крайнего ДТ до стыка рельс, м, не менее	5
Радиус кривизны сопрягаемых с зоной взвешивания участков пути, м, не менее	1500
Продольный уклон зоны взвешивания, %, не более	0,15
Превышение верха головок рельсов одной рельсовой нити железнодорожного пути над другой в зоне взвешивания, мм, не более	6
Диапазон рабочих температур, °С: - для напольного оборудования - для постового оборудования	от -40 до +50 от +15 до +30
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Номинальные параметры электрического питания от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	220 50
Потребляемая мощность, В·А, не более	1500

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку и печатным способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль взвешивающий СЖДК.ВМ.	СЖДК.ВМ	1 шт.
ТВРМ.404529.001 РЭ «Модули взвешивающие СЖДК.ВМ. Руководство по эксплуатации»	-	1 экз.
МП 204-08-2019 «ГСИ. Модули взвешивающие СЖДК.ВМ. Методика поверки»	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям взвешивающим СЖДК.ВМ

ГОСТ 8.647–2015 «ГСИ. Весы вагонные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний»

Государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2818

ТВРМ.404529.001 ТУ «Модули взвешивающие СЖДК.ВМ. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Транс-Телематика»

(ООО «Транс-Телематика»)

ИНН 7714451996

Юридический адрес: 127254, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный Округ Бутырский, пр-д Огородный, д. 16/1, стр. 4, помещ. 210

Web-сайт: www.tt.telematika.com

E-mail: info_tt@telematika.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тензор-Транс»

(ООО «Тензор-Транс»)

ИНН 6161081107

Юридический адрес: 344019, Ростовская обл., г.о. город Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, ул. Максима Горького, зд. 276, помещ. 901

Тел./факс +7 (961) 405-01-34

Web-сайт: <https://tz.telematika.com>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77/ 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 81437-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики силы ИВЭ-50-2.1, ИВЭ-50-2.5, ИВЭ-50-2.6, ИВЭ-50-2.7 и ИВЭ-50-2.9

Назначение средства измерений

Датчики силы ИВЭ-50-2.1, ИВЭ-50-2.5, ИВЭ-50-2.6, ИВЭ-50-2.7 и ИВЭ-50-2.9 (далее – датчики) предназначены для преобразования силы при прямом нагружении в пропорциональный нормированный сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на изменении электрического сопротивления тензорезисторов, соединённых по мостовой схеме. Под действием прилагаемой нагрузки происходит деформация упругого элемента и, соответственно, наклеенных на него тензорезисторов, что приводит к изменению сопротивления тензорезисторов и вызывает появление в диагонали моста электрического сигнала, изменяющегося пропорционально нагрузке. С помощью встроенного электронного устройства этот сигнал преобразуется в выходной сигнал тока. Далее этот сигнал поступает в интерфейс (при его подключении) для аналого-цифрового преобразования.

Конструкция датчиков включает в себя следующие основные части:

- упругий элемент с наклеенными тензорезисторами, расположенными в герметичной полости корпуса датчика (упругий элемент датчиков выполнен либо из нержавеющей, либо из легированной стали)
- интерфейс ИНТ-5 обеспечивающий прием электрических сигналов с датчика силы и преобразование в цифровой сигнал с последующей передачей результатов измерений на персональный компьютер. Передача информации на персональный компьютер осуществляется по проводному каналу передачи данных.

Датчики выпускаются в двенадцати модификациях, отличающихся метрологическими и техническими характеристиками согласно таблиц 2, 3, а также видом прилагаемой нагрузки согласно таблице 1.

Общий вид датчиков и вид прилагаемой нагрузки представлен на рисунке 1, а общий вид интерфейса ИНТ-5 представлен на рисунке 2.

Маркировочная табличка содержит следующую информацию: товарный знак предприятия-изготовителя, модификация датчика, номинальная нагрузка, заводской номер, год выпуска, обозначение типа электрооборудования, знак Ex с обозначением вида взрывозащиты и группы электрооборудования, знак органа по сертификации и номер сертификата, знак утверждения типа, диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации.

Заводской номер представляет собой набор арабских цифр и наносится на маркировочную табличку методом лазерной гравировки. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 3.

Пломбирование упругого элемента от несанкционированного доступа не предусмотрено. Пломбирование интерфейса ИНТ-5 в целях предотвращения

несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, предусмотрено с помощью разрушаемой наклейки. Схема пломбировки представлена на рисунке 2.

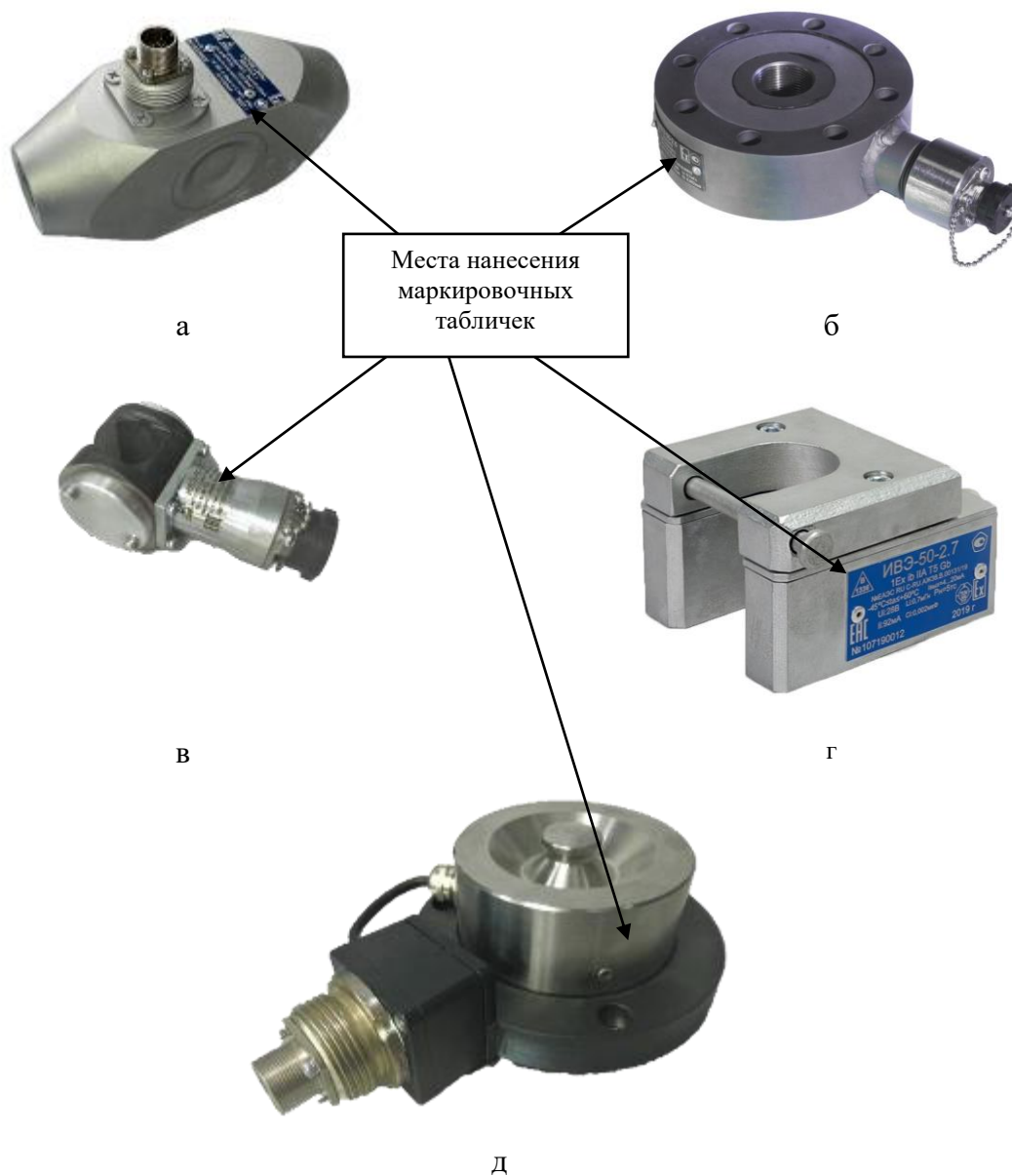


Рисунок 1 – Общий вид упругого элемента датчиков:

- а - модификации ИВЭ-50-2.1 (растяжение/сжатие);
б - модификации ИВЭ-50-2.5 (растяжение/сжатие); в - модификации ИВЭ-50-2.6 (сжатие);
г - модификации ИВЭ-50-2.7 (сжатие); д - модификации ИВЭ-50-2.9 (сжатие)

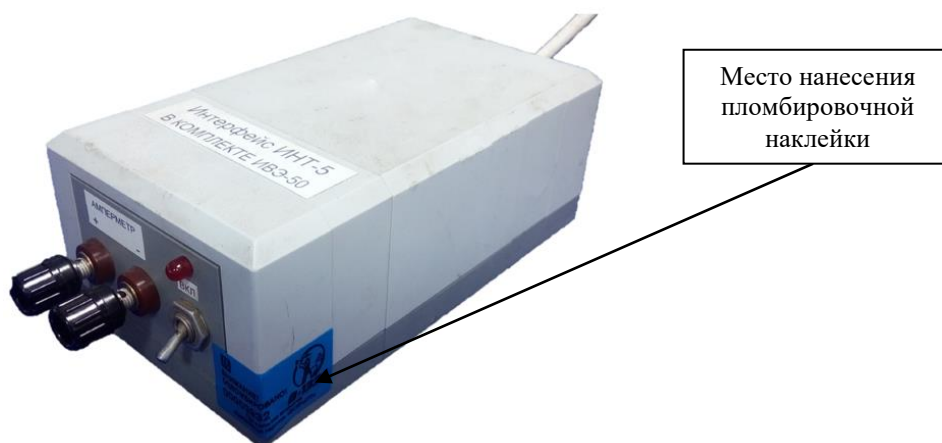


Рисунок 2 – Общий вид интерфейса ИНТ-5



Рисунок 3 – Общий вид маркировочной таблички

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Упругий элемент имеет встроенное программное обеспечение (далее – ВПО), которое служит для обработки и передачи результатов измерений. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных (вычисленных) данных.

Уровень защиты ВПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р. 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ВПО приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже: - упругий элемент	2.6
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Наименование характеристики		Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от Р _{ном}
	Номинальная нагрузка (Р _{ном}), кН	Номинальная минимальная нагрузка (Р _{ном}), кН	
ИВЭ-50-2.1 Р _{ном} =5 тс	49	0,01	±1,0/±1,5/±2,0/±2,5/±3,0*
ИВЭ-50-2.1 Р _{ном} =7 тс	69		
ИВЭ-50-2.1 Р _{ном} =10 тс	98		
ИВЭ-50-2.1 Р _{ном} =20 тс	196		
ИВЭ-50-2.1 Р _{ном} =30 тс	294		
ИВЭ-50-2.5 Р _{ном} =10 тс	98		
ИВЭ-50-2.5 Р _{ном} =15 тс	147		
ИВЭ-50-2.5 Р _{ном} =20 тс	196		
ИВЭ-50-2.5 Р _{ном} =30 тс	294		
ИВЭ-50-2.6 Р _{ном} =5 тс	49		±2,5/±3,0*
ИВЭ-50-2.7 Р _{ном} =5 тс	49		
ИВЭ-50-2.7 Р _{ном} =10 тс	98		
ИВЭ-50-2.9 Р _{ном} =5 тс	49		
* – конкретное значение указывается в паспорте			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал, мА	от 4 до 20
Цифровой сигнал	RS485 (MODBUS)
Параметры электрического питания от источника постоянного тока: напряжение, В	от 15 до 32
Условия эксплуатации: – диапазон температуры, °C – относительная влажность, %, не более	от –45 до +60 98
Маркировка взрывозащиты	1Ex ib IIB T5 Gb

Таблица 4 – Габаритные размеры и масса датчиков

Модификация	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина	ширина	высота	
ИВЭ-50-2.1 $P_{\text{ном}}=5$ тс	200	70	125	8
ИВЭ-50-2.1 $P_{\text{ном}}=7$ тс	308	70	125	8
ИВЭ-50-2.1 $P_{\text{ном}}=10$ тс	200	70	125	8
ИВЭ-50-2.1 $P_{\text{ном}}=20$ тс	200	70	125	8
ИВЭ-50-2.1 $P_{\text{ном}}=30$ тс	200	70	125	8
ИВЭ-50-2.5 $P_{\text{ном}}=10$ тс	230	155	50	5
ИВЭ-50-2.5 $P_{\text{ном}}=15$ тс	230	155	50	5
ИВЭ-50-2.5 $P_{\text{ном}}=20$ тс	270	190	51	6
ИВЭ-50-2.5 $P_{\text{ном}}=30$ тс	264	184	51	6
ИВЭ-50-2.6 $P_{\text{ном}}=5$ тс	119	59	47	0,5
ИВЭ-50-2.7 $P_{\text{ном}}=5$ тс	143	100	66	4
ИВЭ-50-2.7 $P_{\text{ном}}=10$ тс	143	100	66	4
ИВЭ-50-2.9 $P_{\text{ном}}=5$ тс	223	207	73	4

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса интерфейса

Модификация	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина	ширина	высота	
Интерфейс ИНТ-5	180	82	65	0,8

Знак утверждения типа наносится

на маркировочную табличку, расположенную на корпусе датчика, а также типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик силы	–	1 шт.
Интерфейс ИНТ-5	1336.144.00.00	1 шт.
Кабель для подключения	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации, инструкция по монтажу	1336.404176.001РЭ	1 экз.
Паспорт	1336.404176.001ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 10, 11 «Инструкция по монтажу», «Подготовка к работе» документа 1336.404176.001РЭ «Датчики силы ИВЭ-50-2. Руководство по эксплуатации, инструкция по монтажу».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы»

ТУ3666-091-46777136-2006 «Датчики силы ИВЭ-50-2. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество «ПРЕДПРИЯТИЕ В-1336»

(АО «ПРЕДПРИЯТИЕ В-1336»)

ИНН 5902128625

Юридический адрес: 119607, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный Округ Раменки, б-р Раменский, д. 1, стр. 1

Телефон: +7 (342) 258-13-36

Web-сайт: www.v-1336.ru

E-mail: info@v-1336.ru

Изготовитель

Акционерное общество «ПРЕДПРИЯТИЕ В-1336»

(АО «ПРЕДПРИЯТИЕ В-1336»)

ИНН 5902128625

Юридический адрес: 119607, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный Округ Раменки, б-р Раменский, д. 1, стр. 1

Адрес места осуществления деятельности: 614000, Пермский Край, г. Пермь, ш. Космонавтов, д. 368

Телефон: +7 (342) 258-13-36

Web-сайт: www.v-1336.ru

E-mail: info@v-1336.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

Адрес в Интернет: www.vniims.ru

Адрес электронной почты: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 74910-19

Лист № 1
Всего листов 21

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи силы тока измерительные ПИТ

Назначение средства измерений

Преобразователи силы тока измерительные ПИТ (далее – преобразователи) предназначены для преобразования силы постоянного и переменного тока в пропорциональные значения напряжения постоянного и переменного тока, в пропорциональные значения силы постоянного и переменного тока, в пропорциональные значения силы постоянного тока, соответствующие требованиям стандартного интерфейса «токовая петля 4/20 мА».

Описание средства измерений

Преобразователи предназначены для работы в составе измерительных и управляющих систем в цепях, гальванически изолированных от питания и выхода, и относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

Принцип действия преобразователей основан на явлении электромагнитной индукции.

Ток, протекающий через входную шину, пропущенную в отверстие магнитопровода, наводит в магнитопроводе магнитную индукцию. Установленный в зазоре магнитопровода датчик Холла преобразует напряженность магнитного поля в зазоре в пропорциональный сигнал – напряжение соответствующего знака.

Усиленный сигнал датчика Холла подается в обмотку, компенсирующую магнитное поле измеряемого тока, текущего по входной шине. Ток компенсирующей обмотки прямо пропорционален измеряемому входному току и одновременно является выходным током преобразователя. Ток компенсирующей обмотки поступает на электронную схему обработки сигнала, где нормируется, обрабатывается и подается на выход преобразователя в надлежащем виде.

Датчик Холла в этом случае работает как элемент сравнения в очень узкой области характеристики преобразования, благодаря чему достигается малая нелинейность преобразования и низкая зависимость от индивидуального разброса параметров датчиков.

В преобразователях, которые преобразуют только переменный ток, вместо датчика Холла установлен трансформатор тока.

В преобразователях со стандартным интерфейсом «токовая петля 4/20 мА», описанная выше схема обработки сигнала дополнена детектором истинных среднеквадратических значений (True RMS). Сигнал, выделенный схемой получения линейного токового выхода, преобразуется этим детектором в положительное напряжение, значение которого пропорционально истинному среднеквадратичному значению измеряемого тока. Схема передатчика токового интерфейса «токовая петля 4/20 мА» формирует из этого напряжения выходной токовый сигнал, пропорциональный истинному среднеквадратичному значению силы измеряемого тока.

Конструктивно преобразователи состоят из замкнутого магнитопровода с обмоткой, датчиком Холла в его зазоре, и печатной платы с электронной схемой обработки сигнала, размещенных в изолированном корпусе.

Преобразователи выпускаются в виде следующих модификаций:

- ПИТ-***-У – преобразуют мгновенные значения силы постоянного и переменного тока в пропорциональные значения напряжения постоянного и переменного тока в диапазоне от 0 до 5 В;

- ПИТ-***-ТВ – преобразуют мгновенные значения силы переменного тока в пропорциональные значения напряжения переменного тока в диапазоне от 0 до 4 В;

- ПИТ-***-Т – преобразуют мгновенные значения силы переменного тока в пропорциональные значения напряжения переменного тока в диапазоне от 0 до 2 В;

- ПИТ-***-УА – преобразуют мгновенные значения силы постоянного и переменного тока в пропорциональные значения силы постоянного и переменного тока;

- ПИТ-***-УН, ПИТ-***-УНА, ПИТ-***-УНАР – преобразуют мгновенные значения силы постоянного и переменного тока в пропорциональные значения силы постоянного и переменного тока, используя способ прямого усиления выходного сигнала датчика Холла;

- ПИТ-***-У-4/20, ПИТ-***-УН-4/20, ПИТ-***-УНР-4/20 – преобразуют среднеквадратичное значение силы постоянного и переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА»;

- ПИТ-***-Т-4/20 – преобразуют среднеквадратичное значение силы переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА»,

где *** – верхний предел преобразования силы тока в амперах.

Дополнительно в обозначении преобразователей могут присутствовать следующие буквы и цифры:

А – преобразователь преобразует силу тока в силу тока;

Б – преобразователь предназначен для монтажа в блок;

В – преобразователь преобразует силу тока в напряжение;

П – преобразователь предназначен для монтажа на печатную плату;

Д – преобразователь предназначен для монтажа на DIN-рейку;

Р – преобразователь имеет разъемный корпус для установки на токовую шину без ее демонтажа;

М – преобразователь модернизированный;

Н – в преобразователе используется способ прямого усиления выходного сигнала датчика Холла;

Ш – контакты преобразователя выполнены в виде шпилек М5;

К – коэффициент преобразования. К может принимать следующие значения 3, 4, 5, что соответствует коэффициентам преобразования 1:3000, 1:4000, 1:5000;

У – преобразователь предназначен для преобразования силы как постоянного, так и переменного тока;

Т – преобразователь предназначен для преобразования только силы переменного тока.

Цифры от 0 до 9 в любой комбинации – размер отверстия магнитопровода преобразователя под входную токовую шину в миллиметрах (диаметр или прямоугольное сечение).

Преобразователи относятся к не обслуживаемым и не восстанавливаемым изделиям.

Знак проверки на корпус преобразователей не наносится.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, состоит из цифр и наносится типографским способом в виде наклейки на корпус преобразователя

Пломбирование преобразователей силы тока измерительных ПИТ не предусмотрено.

Общий вид преобразователей представлен на рисунках 1 – 35. Место нанесение заводского номера и знака утверждения типа представлено на рисунке 36.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-У-Б30



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-У-Б40



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-ТВ-Б40



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-Т-П10



Рисунок 5 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УА-Б14



Рисунок 6 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УА-Б30



Рисунок 7 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УА-П12

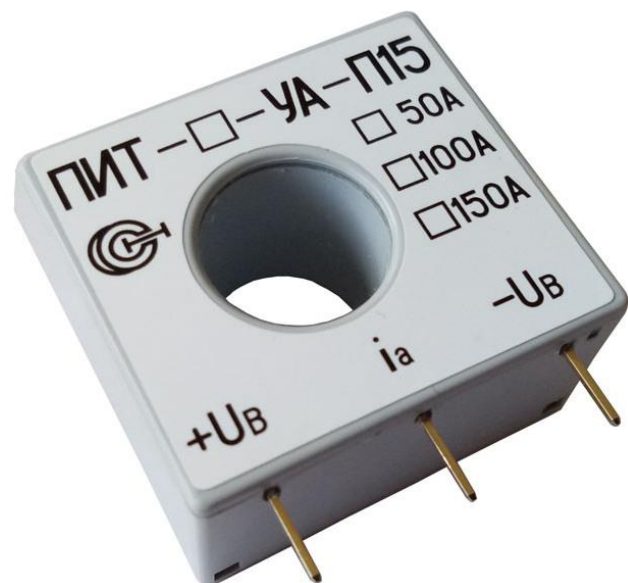


Рисунок 8 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УА-П15



Рисунок 9 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УАР-Б10х80



Рисунок 10 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УР-4/20-Б10х80

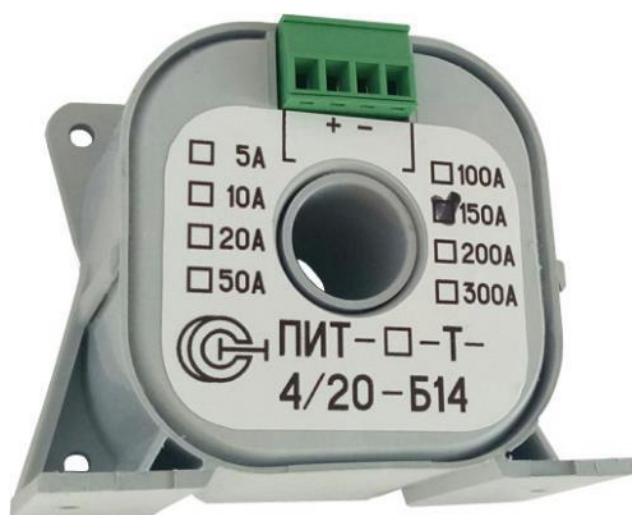


Рисунок 11 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-Т-4/20-Б14



Рисунок 12 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-Т-4/20-Б30



Рисунок 13 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-ТР-4/20-Б10х80



Рисунок 14 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-ТР-4/20-Б20х20



Рисунок 15 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-ТР-4/20-Б50



Рисунок 16 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УАР-Б50х100

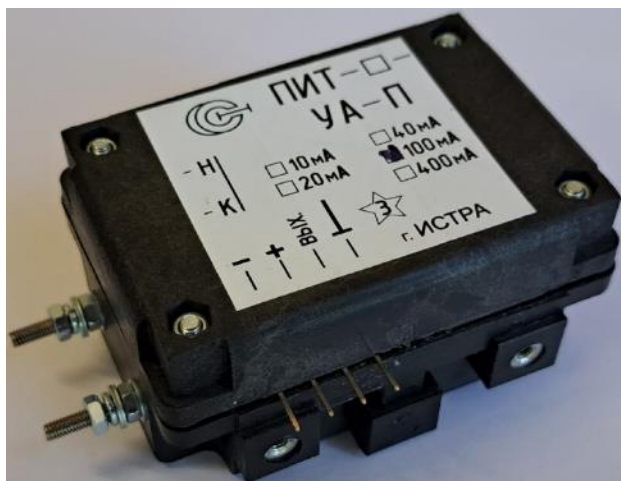


Рисунок 17 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УА-П



Рисунок 18 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УА-Д



Рисунок 19 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-У-4/20-Д



Рисунок 20 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-Т-4/20-Б20



Рисунок 21 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УА-Б20

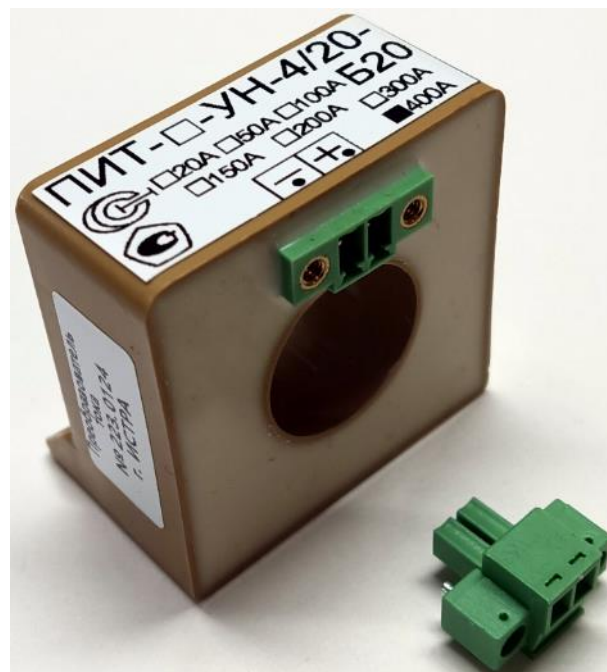


Рисунок 22 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УН-4/20-Б20



Рисунок 23 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УА-Б30/К-Ш

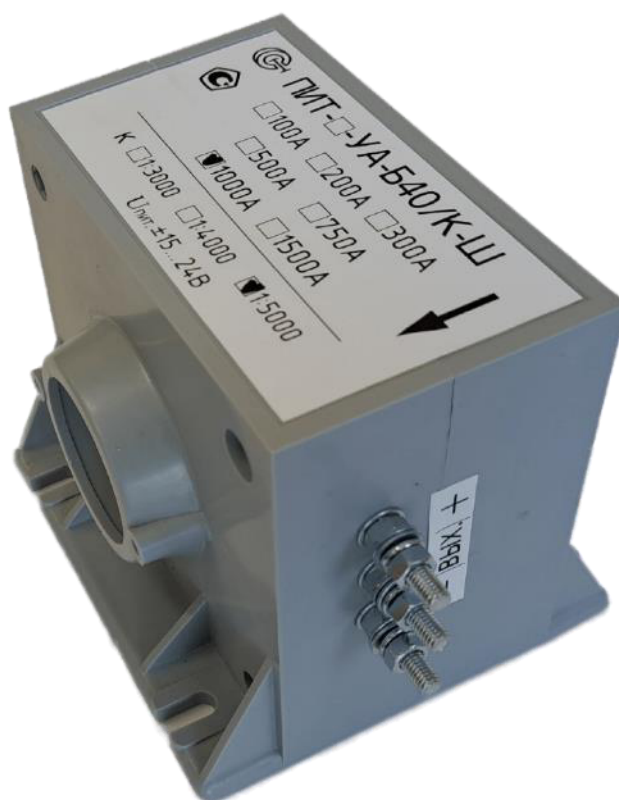


Рисунок 24 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УА-Б40/К-Ш



Рисунок 25 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-У-Б60-Ш



Рисунок 26 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-У-4/20-Б60-Ш



Рисунок 27 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УА-Б60/К-Ш



Рисунок 28 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-Т-4/20-Б60-Ш



Рисунок 29 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УНР-4/20-Б50



Рисунок 30 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УНАР-Б50



Рисунок 31 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УНР-Б50



Рисунок 32 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-ТР-4/20-Б50-М



Рисунок 33 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УН-Б42хБ162



Рисунок 34 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УН-4/20-Б42х162,



Рисунок 35 – Общий вид преобразователей
ПИТ-***-УНА-Б42х162

Место нанесения знака утверждения типа

Место нанесения заводского номера

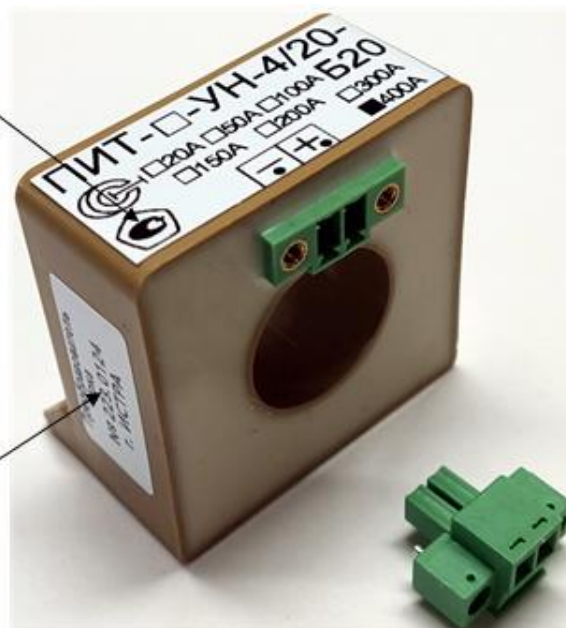


Рисунок 36 – Место нанесение заводского номера и знака утверждения типа

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Пределы преобразования силы тока

Модификация	Верхний предел диапазона преобразования силы тока, А ¹⁾
ПИТ-***-УА-П, ПИТ-***-УА-Д, ПИТ-***-У-4/20-Д	0,01; 0,02; 0,04; 0,1; 0,4
ПИТ-***-Т-П10, ПИТ-***-Т-4/20-П10, ПИТ-***-Т-П15, ПИТ-***-Т-4/20-П15	5, 10, 20, 50, 100
ПИТ-***-Т-4/20-П12, ПИТ-***-Т-4/20-Б14, ПИТ-***-ТР-4/20-Б20×20	5, 10, 20, 50, 100, 150, 200, 300
ПИТ-***-УА-П10, ПИТ-***-УА-П15	20, 50, 100, 150
ПИТ-***-Т-4/20-Б20	5, 10, 20, 50, 100, 150, 200, 300, 400
ПИТ-***-УА-Б14, ПИТ-***-У-4/20-Б14	20, 50, 100, 150, 200, 300
ПИТ-***-УА-Б20, ПИТ-***-УН-4/20-Б20	20, 50, 100, 150, 200, 300, 400
ПИТ-***-У-Б30, ПИТ-***-У-4/20-Б30, ПИТ-***-УА-Б30, ПИТ-***-Т-4/20-Б30, ПИТ-***-УА-Б30/К-Ш	100, 200, 300, 500, 750
ПИТ-***-УА-Б40/К-Ш	100, 200, 300, 500, 750, 1000, 2000
ПИТ-***-У-Б40, ПИТ-***-У-4/20-Б40, ПИТ-***-УА-Б40, ПИТ-***-ТВ-Б40, ПИТ-***-Т-4/20-Б40	100, 200, 300, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000
ПИТ-***-У-Б60-Ш, ПИТ-***-У-4/20-Б60-Ш, ПИТ-***-УА-Б60/К-Ш	1000, 2000, 3000, 4000
ПИТ-***-Т-4/20-Б60-Ш	1000, 2000, 3000, 4000
ПИТ-***-УНР-4/20-Б50, ПИТ-***-УНАР-Б50, ПИТ-***-УНР-Б50	500, 750, 1000
ПИТ-***-УН-Б42x162, ПИТ-***-УН-4/20-Б42x162, ПИТ-***-УНА-Б42x162	3000, 4000, 5000
ПИТ-***-УА-П12	200, 300
ПИТ-***-ТР-4/20-Б10×80	300, 500, 1000, 1500

Продолжение таблицы 1

Модификация	Верхний предел диапазона преобразования силы тока, А 1)
ПИТ-***-ТР-4/20-Б50	500, 750, 1000, 1500
ПИТ-***-ТР-4/20-Б50-М	500, 750, 1000
ПИТ-***-УР-4/20-Б10×80, ПИТ-***-УАР-Б10×80	500, 1000, 1500, 2000, 3000
ПИТ-***-УАР-Б50×100, ПИТ-***-УР-4/20-Б50×100, ПИТ-***-ТР-4/20-Б50×100	3000, 5000, 8000, 10000
Примечания *** – верхний предел диапазона преобразования силы тока, А; 1) – нижний предел диапазона преобразования силы тока 0 А; Частота преобразуемой силы переменного тока 50 Гц	

Таблица 2 – Пределы допускаемой основной погрешности преобразования силы тока

Модификация	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования силы тока, % 1)
от ПИТ-100-ТВ-Б40 до ПИТ-4000-ТВ-Б40	±0,4
ПИТ-300-УА-Б14 от ПИТ-300-УА-Б20 до ПИТ-400-УА-Б20 от ПИТ-300-У-Б30 до ПИТ-750-У-Б30 от ПИТ-300-УА-Б30 до ПИТ-750-УА-Б30 от ПИТ-300-УА-Б30/К-Ш до ПИТ-750-УА-Б30/К-Ш от ПИТ-300-У-Б40 до ПИТ-1500-У-Б40 от ПИТ-300-УА-Б40 до ПИТ-1500-УА-Б40 от ПИТ-300-УА-Б40/К-Ш до ПИТ-750-УА-Б40/К-Ш от ПИТ-5-Т-4/20-П10 до ПИТ-100-Т-4/20-П10 от ПИТ-5-Т-4/20-П12 до ПИТ-100-Т-4/20-П12 от ПИТ-5-Т-4/20-П15 до ПИТ-100-Т-4/20-П15 от ПИТ-5-Т-4/20-Б14 до ПИТ-300-Т-4/20-Б14 от ПИТ-5-Т-4/20-Б20 до ПИТ-400-Т-4/20-Б20 от ПИТ-100-Т-4/20-Б30 до ПИТ-750-Т-4/20-Б30 от ПИТ-100-Т-4/20-Б40 до ПИТ-4000-Т-4/20-Б40 от ПИТ-1000-Т-4/20-Б60-Ш до ПИТ-4000-Т-4/20-Б60-Ш от ПИТ-5-Т-П10 до ПИТ-100-Т-П10 от ПИТ-5-Т-П15 до ПИТ-100-Т-П15	±0,5
от ПИТ-100-УА-П10 до ПИТ-150-УА-П10 от ПИТ-200-УА-П12 до ПИТ-300-УА-П12 от ПИТ-100-УА-П15 до ПИТ-150-УА-П15 от ПИТ-100-УА-Б14 до ПИТ-200-УА-Б14 от ПИТ-100-УА-Б20 до ПИТ-200-УА-Б20 от ПИТ-100-У-Б30 до ПИТ-200-У-Б30 от ПИТ-100-УА-Б30 до ПИТ-200-УА-Б30 от ПИТ-100-УА-Б30/К-Ш до ПИТ-200-УА-Б30/К-Ш от ПИТ-100-У-Б40 до ПИТ-200-У-Б40 от ПИТ-100-УА-Б40 до ПИТ-200-УА-Б40 ПИТ-2000-У-Б40 ПИТ-2000-УА-Б40 от ПИТ-100-УА-Б40/К-Ш до ПИТ-200-УА-Б40/К-Ш от ПИТ-1000-УА-Б40/К-Ш до ПИТ-2000-УА-Б40/К-Ш от ПИТ-1000-У-Б60-Ш до ПИТ-4000-У-Б60-Ш от ПИТ-1000-УА-Б60/К-Ш до ПИТ-4000-УА-Б60/К-Ш	±0,7

Продолжение таблицы 2

Модификация	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования силы тока, % 1)
от ПИТ-0,01-УА-П до ПИТ-0,4-УА-П от ПИТ-0,01-УА-Д до ПИТ-0,4-УА-Д от ПИТ-20-УА-П10 до ПИТ-50-УА-П10 от ПИТ-20-УА-П15 до ПИТ-50-УА-П15 от ПИТ-20-УА-Б14 до ПИТ-50-УА-Б14 от ПИТ-20-УА-Б20 до ПИТ-50-УА-Б20	$\pm 1,0$
от ПИТ-20-У-4/20-Б14 до ПИТ-300-У-4/20-Б14 от ПИТ-100-У-4/20-Б30 до ПИТ-750-У-4/20-Б30 от ПИТ-100-У-4/20-Б40 до ПИТ-2000-У-4/20-Б40 от ПИТ-5-ТР-4/20-Б20х20 до ПИТ-300-ТР-4/20-Б20х20 от ПИТ-300-ТР-4/20-Б10х80 до ПИТ-1500-ТР-4/20-Б10х80 от ПИТ-500-ТР-4/20-Б50 до ПИТ-1500-ТР-4/20-Б50 от ПИТ-500-ТР-4/20-Б50-М до ПИТ-1000-ТР-4/20-Б50-М от ПИТ-3000-ТР-4/20-Б50х100 до ПИТ-10000-ТР-4/20-Б50х100	$\pm 1,3$
от ПИТ-0,01-У-4/20-Д до ПИТ-0,4-У-4/20-Д от ПИТ-1000-У-4/20-Б60-Ш до ПИТ-4000-У-4/20-Б60-Ш от ПИТ-3000-УН-Б42х162 до ПИТ-5000-УН-Б42х162 от ПИТ-3000-УНА-Б42х162 до ПИТ-5000-УНА-Б42х162	$\pm 1,5$
от ПИТ-500-УАР-Б10х80 до ПИТ-3000-УАР-Б10х80 от ПИТ-500-УНАР-Б50 до ПИТ-1000-УНАР-Б50 от ПИТ-500-УНР-Б50 до ПИТ-1000-УНР-Б50	$\pm 2,0$
от ПИТ-500-УР-4/20-Б10х80 до ПИТ-3000-УР-4/20-Б10х80 от ПИТ-3000-УН-4/20-Б42х162 до ПИТ-5000-УН-4/20-Б42х162 от ПИТ-500-УНР-4/20-Б50 до ПИТ-1000-УНР-4/20-Б50	$\pm 2,5$
от ПИТ-20-УН-4/20-Б20 до ПИТ-400-УН-4/20-Б20; от ПИТ-3000-УР-4/20-Б50х100 до ПИТ-10000-УР-4/20-Б50х100 от ПИТ-3000-УАР-Б50х100 до ПИТ-10000-УАР-Б50х100	$\pm 3,0$
Примечание — ¹⁾ за нормирующее значение принимается верхний предел диапазона преобразования силы тока	

Таблица 3 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования силы тока

Модификация	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования силы тока для температурной группы, %		
	А	В	С
от ПИТ-100-ТВ-Б40 до ПИТ-4000-ТВ-Б40 от ПИТ-5-Т-4/20-П10 до ПИТ-100-Т-4/20-П10 от ПИТ-5-Т-4/20-П12 до ПИТ-100-Т-4/20-П12 от ПИТ-5-Т-4/20-П15 до ПИТ-100-Т-4/20-П15 от ПИТ-5-Т-4/20-Б14 до ПИТ-300-Т-4/20-Б14 от ПИТ-5-Т-4/20-Б20 до ПИТ-400-Т-4/20-Б20 от ПИТ-100-Т-4/20-Б30 до ПИТ-750-Т-4/20-Б30 от ПИТ-100-Т-4/20-Б40 до ПИТ-4000-Т-4/20-Б40 от ПИТ-1000-Т-4/20-Б60-Ш до ПИТ-4000-Т-4/20-Б60-Ш от ПИТ-5-Т-П10 до ПИТ-100-Т-П10 от ПИТ-5-Т-П15 до ПИТ-100-Т-П15 от ПИТ-5-ТР-4/20-Б20х20 до ПИТ-300-ТР-4/20-Б20х20 от ПИТ-300-ТР-4/20-Б10х80 до ПИТ-1500-ТР-4/20-Б10х80 от ПИТ-3000-ТР-4/20-Б50х100 до ПИТ-10000-ТР-4/20-Б50х100 от ПИТ-500-ТР-4/20-Б50 до ПИТ-1500-ТР-4/20-Б50 от ПИТ-500-ТР-4/20-Б50-М до ПИТ-1000-ТР-4/20-Б50-М	±0,3	±0,4	±0,5
ПИТ-20-УА-П10 ПИТ-20-УА-П15 ПИТ-20-УА-Б14 ПИТ-20-У-4/20-Б14 ПИТ-20-УА-Б20 от ПИТ-20-УН-4/20-Б20 до ПИТ-400-УН-4/20-Б20 от ПИТ-3000-УН-Б42х162 до ПИТ-5000-УН-Б42х162 от ПИТ-3000-УНА-Б42х162 до ПИТ-5000-УНА-Б42х162 от ПИТ-3000-УН-4/20-Б42х162 до ПИТ-5000-УН-4/20-Б42х162 от ПИТ-500-УНАР-Б50 до ПИТ-1000-УНАР-Б50 от ПИТ-500-УНР-Б50 до ПИТ-1000-УНР-Б50 от ПИТ-500-УНР-4/20-Б50 до ПИТ-1000-УНР-4/20-Б50	±1,5	±2,0	±2,5

Продолжение таблицы 3

Модификация	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования силы тока для температурной группы, %		
	А	В	С
от ПИТ-0,01-УА-П до ПИТ-0,4-УА-П от ПИТ-0,01-УА-Д до ПИТ-0,4-УА-Д от ПИТ-0,01-У-4/20-Д до ПИТ-0,4-У-4/20-Д от ПИТ-50-УА-П10 до ПИТ-150-УА-П10 от ПИТ-200-УА-П12 до ПИТ-300-УА-П12 от ПИТ-50-УА-П15 до ПИТ-150-УА-П15 от ПИТ-50-УА-Б14 до ПИТ-200-УА-Б14 от ПИТ-50-У-4/20-Б14 до ПИТ-200-У-4/20-Б14 от ПИТ-50-УА-Б20 до ПИТ-200-УА-Б20 от ПИТ-100-У-Б30 до ПИТ-200-У-Б30 от ПИТ-100-УА-Б30 до ПИТ-200-УА-Б30 от ПИТ-100-У-4/20-Б30 до ПИТ-200-У-4/20-Б30 от ПИТ-100-УА-Б30/К-Ш до ПИТ-200-УА-Б30/К-Ш от ПИТ-100-У-Б40 до ПИТ-200-У-Б40 от ПИТ-100-УА-Б40 до ПИТ-200-УА-Б40 от ПИТ-100-У-4/20-Б40 до ПИТ-200-4/20-УА-Б40 от ПИТ-100-УА-Б40/К-Ш до ПИТ-200-УА-Б40/К-Ш	±1,0	±1,5	±2,0
ПИТ-300-УА-Б14 ПИТ-300-У-4/20-Б14 от ПИТ-300-УА-Б20 до ПИТ-400-УА-Б20 от ПИТ-300-У-Б30 до ПИТ-750-У-Б30 от ПИТ-300-УА-Б30 до ПИТ-750-УА-Б30 от ПИТ-300-У-4/20-Б30 до ПИТ-750-У-4/20-Б30 от ПИТ-300-УА-Б30/К-Ш до ПИТ-750-УА-Б30/К-Ш от ПИТ-300-У-Б40 до ПИТ-2000-У-Б40 от ПИТ-300-УА-Б40 до ПИТ-4000-УА-Б40 от ПИТ-300-У-4/20-Б40 до ПИТ-4000-У-4/20-Б40 от ПИТ-300-УА-Б40/К-Ш до ПИТ-4000-УА-Б40/К-Ш от ПИТ-1000-У-Б60-Ш до ПИТ-4000-У-Б60-Ш от ПИТ-1000-УА-Б60/К-Ш до ПИТ-4000-УА-Б60/К-Ш от ПИТ-1000-У-4/20-Б60-Ш до ПИТ-4000-У-4/20-Б60-Ш от ПИТ-500-УАР-Б10х80 до ПИТ-3000-УАР-Б10х80 от ПИТ-500-УР-4/20-Б10х80 до ПИТ-3000-УР-4/20-Б10х80 от ПИТ-3000-УР-4/20-Б50х100 до ПИТ-10000-УР-4/20-Б50х100 от ПИТ-3000-УАР-Б50х100 до ПИТ-10000-УАР-Б50х100	±0,5	±0,7	±1,0

Таблица 4 – Параметры выходных цепей преобразователей ПИТ-***-У, ПИТ-***-ТВ, ПИТ-***-Т

Модификация	Напряжение постоянного и переменного тока на выходе при силе тока на входе, равной верхнему пределу преобразования, В
от ПИТ-100-У-Б30 до ПИТ-750-У-Б30	5,0
от ПИТ-100-У-Б40 до ПИТ-4000-У-Б40	5,0
от ПИТ-1000-У-Б60-Ш до ПИТ-4000-У-Б60-Ш	5,0
от ПИТ-3000-УН-Б42х162 до ПИТ-5000-УН-Б42х162	5,0
от ПИТ-500-УНР-Б50 до ПИТ-1000-УНР-Б50	5,0
от ПИТ-100-ТВ-Б40 до ПИТ-4000-ТВ-Б40	4,0
от ПИТ-5-Т-П10 до ПИТ-100-Т-П10; от ПИТ-5-Т-П15 до ПИТ-100-Т-П15	2,0

Таблица 5 – Параметры выходных цепей преобразователей ПИТ-***-УА, ПИТ-***-УАР

Модификация	Коэффициент преобразования силы измеряемого тока в пропорциональное значение силы тока на выходе, N
от ПИТ- 0,01-УА-П до ПИТ- 0,02-УА-П	0,25
от ПИТ- 0,01-УА-Д до ПИТ- 0,02-УА-Д	0,25
от ПИТ- 0,04-УА-П до ПИТ- 0,1-УА-П	4
от ПИТ- 0,04-УА-Д до ПИТ- 0,1-УА-Д	4
ПИТ-0,4-УА-П	20
ПИТ-0,4-УА-Д	20
от ПИТ-20-УА-П10 до ПИТ-150-УА-П10	2000
от ПИТ-200-УА-П12 до ПИТ-300-УА-П12	4000
от ПИТ-20-УА-П15 до ПИТ-150-УА-П15	2000
от ПИТ-20-УА-Б14 до ПИТ-150-УА-Б14	2000
от ПИТ-200-УА-Б14 до ПИТ-300-УА-Б14	4000
от ПИТ-20-УА-Б20 до ПИТ-150-УА-Б20	2000
от ПИТ-200-УА-Б20 до ПИТ-400-УА-Б20	4000
от ПИТ-100-УА-Б30 до ПИТ-750-УА-Б30	5000
от ПИТ-100-УА-Б30/3-Ш до ПИТ-750-УА-Б30/3-Ш	3000
от ПИТ-100-УА-Б30/4-Ш до ПИТ-750-УА-Б30/4-Ш	4000
от ПИТ-100-УА-Б30/5-Ш до ПИТ-750-УА-Б30/5-Ш	5000
от ПИТ-100-УА-Б40 до ПИТ-1500-УА-Б40	5000
от ПИТ-2000-УА-Б40 до ПИТ-4000-УА-Б40 от ПИТ-3000-УАР-Б50х100 до ПИТ-10000-УАР-Б50х100	3000
от ПИТ-100-УА-Б40/3-Ш до ПИТ-2000-УА-Б40/3-Ш	3000
от ПИТ-100-УА-Б40/4-Ш до ПИТ-2000-УА-Б40/4-Ш	4000
от ПИТ-100-УА-Б40/5-Ш до ПИТ-2000-УА-Б40/5-Ш	5000
от ПИТ-1000-УА-Б60/3-Ш до ПИТ-4000-УА-Б60/3-Ш	3000
от ПИТ-1000-УА-Б60/4-Ш до ПИТ-4000-УА-Б60/4-Ш	4000
от ПИТ-1000-УА-Б60/5-Ш до ПИТ-4000-УА-Б60/5-Ш	5000
от ПИТ-2000-УАР-Б10х80 до ПИТ-3000-УАР-Б10х80	3000
от ПИТ-500-УАР-Б10х80 до ПИТ-1500-УАР-Б10х80	5000

Таблица 5а – Параметры выходных цепей преобразователей ПИТ-***-УНА, ПИТ-***-УНАР

Модификация	Сила постоянного и переменного тока на выходе при силе тока на входе, равной нижнему пределу преобразования, мА	Сила постоянного и переменного тока на выходе при силе тока на входе, равной верхнему пределу преобразования, мА
от ПИТ-3000-УНА-Б42х162 до ПИТ-5000-УНА-Б42х162	0,0	5,0
от ПИТ-500-УНАР-Б50 до ПИТ-1000-УНАР-Б50		

Таблица 6 – Параметры выходных цепей преобразователей ПИТ-***-У-4/20, ПИТ-***-УР-4/20, ПИТ-***-Т-4/20, ПИТ-***ТР-4/20, ПИТ-***-УНР-4/20

Модификация	Сила постоянного тока на выходе при силе постоянного и переменного тока на входе, равной нижнему пределу преобразования, мА	Сила постоянного тока на выходе при силе постоянного и переменного тока на входе, равной верхнему пределу преобразования, мА
Все модификации	4,0	20,0

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока (двуполярное) ¹⁾ , В - напряжение постоянного тока, В	от 14,25 до 15,75; от 14,25 до 18; от 14,25 до 24,5; от 18 до 24,5; от 23,5 до 36,5 2) 3) от 10 до 36
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 от 30 до 80 от 86,7 до 106,7 (от 650 до 800)
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - для температурной группы А - для температурной группы В - для температурной группы С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 0 до +70 от -10 до +70 от -40 до +70 90 при +25 °С от 86,7 до 106,7 (от 650 до 800)
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет	25
Примечания ¹⁾ – допускается питание преобразователей ПИТ-***-У, ПИТ-***-УА и ПИТ-***-У-4/20 от однополярного источника; ²⁾ – в зависимости от модификации; ³⁾ – модификации ПИТ-***-Т питания не требуют	

Таблица 8 – Основные технические характеристики. Габаритные размеры и масса

Модификация	Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	Размер отверстия под входную токовую шину, мм	Масса, кг
ПИТ-***-УА-П	73,5×52,5×39	–	0,15
ПИТ-***-УА-Д ПИТ-***-У-4/20-Д	95×54×65	–	0,25
ПИТ-***-УА-П10 ПИТ-***-Т-4/20-П10 ПИТ-***-Т-П10	44×33×22	10	0,07
ПИТ-***-УА-П12 ПИТ-***-Т-4/20-П12	58×48×30	12	0,1
ПИТ-***-УА-П15 ПИТ-***-Т-4/20-П15 ПИТ-***-Т-П15	37×33×20	15	0,06
ПИТ-***-УА-Б14 ПИТ-***-У-4/20-Б14 ПИТ-***-Т-4/20-Б14	70×55×34	14	0,2
ПИТ-***-УА-Б20 ПИТ-***-УН-4/20-Б20 ПИТ-***-Т-4/20-Б20	44×44×34	20	0,2
ПИТ-***-У-Б30 ПИТ-***-УА-Б30 ПИТ-***-У-4/20-Б30 ПИТ-***-Т-4/20-Б30	100×95×102	30	0,5
ПИТ-***-УА-Б30/К-Ш	118×95×102	30	0,5
ПИТ-***-У-Б40 ПИТ-***-УА-Б40 ПИТ-***-У-4/20-Б40 ПИТ-***-ТВ-Б40 ПИТ-***-Т-4/20-Б40	120×125×110	40	0,9
ПИТ-***-УА-Б40/К-Ш	138×125×110	40	0,9
ПИТ-***-УНР-4/20-Б50 ПИТ-***-УНР-Б50 ПИТ-***-УНАР-Б50 ПИТ-***-ТР-4/20-Б50-М	157×109×65	50	0,6
ПИТ-***-У-Б60-Ш ПИТ-***-УА-Б60/К-Ш ПИТ-***-У-4/20-Б60-Ш ПИТ-***-Т-4/20-Б60-Ш	144×170×55	60	1,8
ПИТ-***-УН-Б42х162 ПИТ-***-УН-4/20-Б42х162 ПИТ-***-УНА-Б42х162	252×184×54	42×162	5,0
ПИТ-***-ТР-4/20-Б20×20	85×55×35	20×20	0,2
ПИТ-***-ТР-4/20-Б10×80	131×106×66	10×80	0,5
ПИТ-***-ТР-4/20-Б50	65×110×144	50	0,6
ПИТ-***-УАР-Б10×80 ПИТ-***-УР-4/20-Б10×80	193×116×66	10×80	1,6
ПИТ-***-УАР-Б50×100 ПИТ-***-УР-4/20-Б50×100 ПИТ-***-ТР-4/20-Б50×100	301×213×112	52×102	8

Знак утверждения типа

наносится на шильдик, наклеиваемый на корпус преобразователей, титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь напряжения измерительный ПИН	–	1 шт.
Упаковка	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЯЛНИ.411521.001 РЭ – ЯЛНИ.411521.067 РЭ	1 экз.
Паспорт	ЯЛНИ.411521.001 ПС – ЯЛНИ.411521.067 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Устройство и работа изделия» руководств по эксплуатации ЯЛНИ.411521.001 РЭ – ЯЛНИ.411521.067 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1·10⁻¹⁶ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от 1·10⁻⁸ до 100 А в диапазоне частот от 1·10⁻¹ до 1·10⁶ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от 1·10⁻¹ до 2·10⁹ Гц»

ЯЛНИ.411521.003 ТУ «Преобразователи силы тока измерительные ПИТ. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная организация «Горизонт Плюс»

(ООО «НПО «Горизонт Плюс»)

ИНН 5017118433

Адрес: 143502, Московская обл., г. Истра, ул. Панфилова, д. 51А, ком. 1

Телефон.: +7 (929) 924-79-27; +7 (929) 924-87-89

E-mail: sensor@gorizont-plus.ru

Web-сайт: www.gorizont-plus.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (495) 546-45-01

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи напряжения измерительные ПИН

Назначение средства измерений

Преобразователи напряжения измерительные ПИН (далее по тексту – преобразователи) предназначены для преобразования напряжения постоянного и переменного тока в пропорциональные значения силы постоянного и переменного тока, в пропорциональные значения силы постоянного тока, соответствующие требованиям стандартного интерфейса «токовая петля 4/20 мА».

Описание средства измерений

Преобразователи предназначены для работы в составе измерительных и управляющих систем в цепях, гальванически изолированных от питания и выхода и относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

Принцип действия преобразователей основан на явлении электромагнитной индукции.

Напряжение измеряемой цепи через токозадающий резистор, определяющий диапазон измерений, подается на входную обмотку преобразователя. Ток нагрузки резистора наводит в магнитопроводе магнитную индукцию. Установленный в зазоре магнитопровода датчик Холла преобразует напряженность магнитного поля в зазоре в пропорциональный сигнал – напряжение соответствующего знака.

Усиленный сигнал датчика Холла подается в обмотку, компенсирующую магнитное поле измеряемого напряжения. Ток компенсирующей обмотки прямо пропорционален измеряемому входному напряжению и одновременно является выходным током преобразователя. Ток компенсирующей обмотки поступает на электронную схему обработки сигнала, где нормируется, обрабатывается и подается на выход преобразователя в надлежащем виде.

Датчик Холла в этом случае работает как элемент сравнения в очень узкой области характеристики преобразования (нуль-индикатор), благодаря чему достигается малая нелинейность преобразования и низкая зависимость от индивидуального разброса параметров датчиков Холла.

Ряд преобразователей, с аббревиатурой УТ, для гальванической изоляции используют не эффект Холла, а специализированные микросхемы.

В преобразователях, которые преобразуют только напряжение переменного тока, датчик Холла отсутствует, компенсационная обмотка нагружена на низкоомную нагрузку и работает как трансформатор тока.

В преобразователях со стандартным интерфейсом «токовая петля 4/20 мА», сигнал с нагрузочного резистора поступает на детектор истинных среднеквадратических значений (True RMS). Входной сигнал преобразуется этим детектором в положительное напряжение, значение которого пропорционально истинному среднеквадратичному значению измеряемого напряжения. Схема передатчика токового интерфейса «токовая петля 4/20 мА», формирует

из этого напряжения выходной токовый сигнал, пропорциональный истинному среднеквадратичному значению измеряемого напряжения.

Конструктивно преобразователи состоят из замкнутого магнитопровода с входной обмоткой (или обмотками, входной и компенсационной), датчиком Холла в его зазоре, или резистивного делителя, печатной платы с электронной схемой обработки сигнала и токозадающего резистора, определяющего диапазон измерений, размещенных в изолированном корпусе.

Для уменьшения нагрева токозадающие резисторы могут размещаться вне корпуса. В этом случае об этом делается запись в паспорте, и эти резисторы входят в комплект поставки.

Преобразователи выпускаются в виде следующих модификаций:

- ПИН-***-УА – преобразуют мгновенные значения напряжения постоянного и переменного тока в пропорциональные значения силы постоянного и переменного тока;

- ПИН-***-У-4/20 – преобразуют среднеквадратичное значение напряжения постоянного и переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА»;

- ПИН-***-УТ-4/20 – преобразуют среднеквадратичное значение напряжения постоянного и переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА», используя специализированные способы гальванической изоляции;

- ПИН-***-Т-4/20 – преобразуют среднеквадратичное значение напряжения переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА».

где *** – верхний предел преобразования напряжения в вольтах.

Дополнительно в обозначении преобразователей могут присутствовать следующие буквы и цифры:

Б – преобразователь предназначен для монтажа в блок;

Б1 – младшая модель преобразователей с литерой «Б»;

Д – преобразователь предназначен для монтажа на DIN-рейку;

М – преобразователь модернизированный;

П – преобразователь предназначен для монтажа на печатную плату;

Ф – питание преобразователя от однофазной сети переменного тока 220 В, 50 Гц;

Х – в преобразователе используется прямое усиление сигнала с датчика Холла;

Ш – исполнение преобразователя в расширенном корпусе;

цифра 3 – трехфазное исполнение преобразователя.

Общий вид преобразователей представлен на рисунках 1 – 11.

Знак поверки на корпус преобразователей не наносится.

Пломбирование преобразователей напряжения измерительных ПИН не предусмотрено.

Место нанесения заводских номеров – на табличке, на боковой панели корпуса; способ нанесения – типографская печать; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр.

Преобразователи относятся к не обслуживаемым и не восстанавливаемым изделиям.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей
ПИН-***-УА-Б



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей
ПИН-***-У-4/20-Б



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей
ПИН-***-УТ-4/20-Д, ПИН-***-УТ-4/20-Д-М



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей
ПИН-***-Т-4/20-ДШ-Ф



Рисунок 5 – Общий вид преобразователей ПИН-***-Т-4/20-П

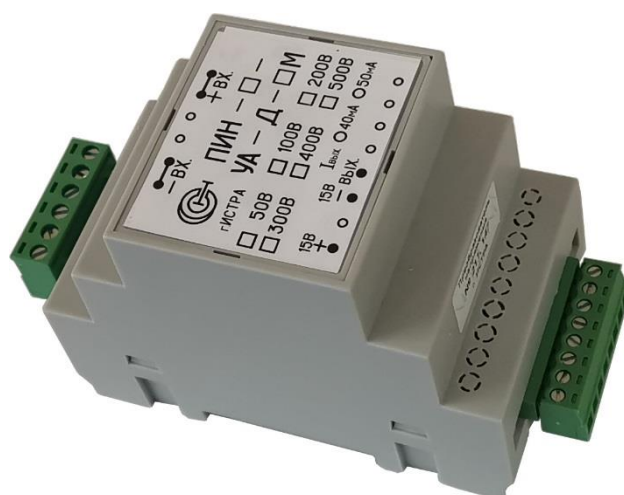


Рисунок 6 – Общий вид преобразователей ПИН-***-УА-Д-М



Рисунок 7 – Общий вид преобразователей ПИН-***-УА-П30×30



Рисунок 8 – Общий вид преобразователей ПИН-***-УА-П-М



Рисунок 9 – Общий вид преобразователей ПИН-***-УА-Б1-М, ПИН-***-У-4/20-Б1-М



Рисунок 10 – Общий вид преобразователей ПИН-***-УА-Б-М, ПИН-***-У-4/20-Б-М



Рисунок 11 – Место нанесения заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Пределы преобразования напряжения

Модификация	Верхний предел диапазона преобразования напряжения, В ¹⁾
ПИН-***-УТ-4/20-Д, ПИН-***-УТ-4/20-Д-М	0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 400, 500
ПИН-***-УА-Д, ПИН-***-У-4/20-Д, ПИН-***-У-4/20-ДХ, ПИН-***-УА-П, ПИН-***-У-4/20-П	50, 100, 200, 300, 400, 500
ПИН-***-Т-4/20-П, ПИН-***-Т-4/20-Д, ПИН-***-Т-4/20-ДШ-Ф	50, 100, 200, 300, 400, 500, 700

Продолжение таблицы 1

Модификация	Верхний предел диапазона преобразования напряжения, В ¹⁾
ПИН-***-Т-4/20-ДЗ	120, 250, 400
ПИН-***-Т-4/20-ДШ	1000, 1500, 2000
ПИН-***-УА-Б, ПИН-***-У-4/20-Б	1000, 2000, 3000
ПИН-***-УА-Д-М, ПИН-***-УА-П30×30	50, 100, 200, 300, 400, 500
ПИН-***-УА-П-М	50, 100, 200, 300, 400, 500
ПИН-***-УА-Б1-М, ПИН-***-У-4/20-Б1-М	1000, 2000, 3000
ПИН-***-УА-Б-М, ПИН-***-У-4/20-Б-М	1000, 2000, 3000; 4000, 5000, 6000
Примечания *** – верхний предел диапазона преобразования напряжения, В; ¹⁾ – нижний предел диапазона преобразования напряжения 0 В; Частота преобразуемого напряжения переменного тока 50 Гц	

Таблица 2 – Пределы допускаемой основной погрешности преобразования напряжения

Модификация	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования напряжения, % ¹⁾
от ПИН-0,1-УТ-4/20-Д до ПИН-500-УТ-4/20-Д от ПИН-50-Т-4/20-Д до ПИН-700-Т-4/20-Д от ПИН-50-Т-4/20-ДШ-Ф до ПИН-700-Т-4/20-ДШ-Ф от ПИН-50-Т-4/20-П до ПИН-700-Т-4/20-П от ПИН-120-Т-4/20-ДЗ до ПИН-400-Т-4/20-ДЗ от ПИН-1000-Т-4/20-ДШ до ПИН-2000-Т-4/20-ДШ	±0,5
от ПИН-0,1-УТ-4/20-Д-М до ПИН-500-УТ-4/20-Д-М от ПИН-50-УА-Д до ПИН-500-УА-Д от ПИН-50-УА-П до ПИН-500-УА-П от ПИН-50-УА-Д-М до ПИН-500-УА-Д-М от ПИН-50-УА-П30×30 до ПИН-500-УА-П30×30 от ПИН-50-УА-П-М до ПИН-500-УА-П-М от ПИН-1000-УА-Б1-М до ПИН-3000-УА-Б1-М от ПИН-1000-УА-Б-М до ПИН-6000-УА-Б-М	±1,0
от ПИН-50-У-4/20-Д до ПИН-500-У-4/20-Д от ПИН-50-У-4/20-ДХ до ПИН-500-У-4/20-ДХ от ПИН-50-У-4/20-П до ПИН-500-У-4/20-П от ПИН-1000-УА-Б до ПИН-3000-УА-Б от ПИН-1000-У-4/20-Б1-М до ПИН-3000-У-4/20-Б1-М от ПИН-1000-У-4/20-Б-М до ПИН-6000-У-4/20-Б-М	±1,5
от ПИН-1000-У-4/20-Б до ПИН-3000-У-4/20-Б	±2,0
Примечание – ¹⁾ за нормирующее значение принимается верхний предел диапазона преобразования напряжения	

Таблица 3 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования напряжения

Модификация	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования напряжения для температурной группы, %		
	А	В	С
ПИН-***-УА и ПИН-***-У-4/20	±1,0	±1,5	±2,0
ПИН-***-У-4/20-ДХ	±1,5	±2,0	±4,0
ПИН-***-УТ-4/20, ПИН-***-Т-4/20	±0,3	±0,4	±0,5

Таблица 4 – Параметры выходных цепей преобразователей ПИН-***-УА

Модификация	Сила постоянного и переменного тока на выходе при напряжении постоянного и переменного тока на входе, равном верхнему пределу преобразования, мА
от ПИН-50-УА-П до ПИН-500-УА-П	40
от ПИН-50-УА-Д до ПИН-500-УА-Д	40
от ПИН-1000-УА-Б до ПИН-3000-УА-Б	50
от ПИН-50-УА-Д-М до ПИН-500-УА-Д-М	50
от ПИН-50-УА-П30×30 до ПИН-500-УА-П30×30	25
от ПИН-50-УА-П-М до ПИН-500-УА-П-М	50
от ПИН-1000-УА-Б1-М до ПИН-3000-УА-Б1-М	50
от ПИН-1000-УА-Б-М до ПИН-6000-УА-Б-М	50

Таблица 5 – Параметры выходных цепей преобразователей ПИН-***-У-4/20, ПИН-***-УТ-4/20, ПИН-***-Т-4/20

Модификация	Сила постоянного тока на выходе при напряжении постоянного и переменного тока на входе, равном нижнему пределу преобразования, мА	Сила постоянного тока на выходе при напряжении постоянного и переменного тока на входе, равном верхнему пределу преобразования, мА
Все модификации	4,0	20,0

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока (двуполярное) ¹⁾ , В - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 14,25 до 15,75; от 14,25 до 25,2 ²⁾ от 10 до 36 220 ³⁾ 50
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 от 30 до 80 от 86,7 до 106,7 (от 650 до 800)

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - для температурной группы А - для температурной группы В - для температурной группы С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 0 до +70 от –10 до +70 от –40 до +70 90 при +25 °С от 86,7 до 106,7 (от 650 до 800)
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет	25
Примечания 1) – допускается питание преобразователей ПИН-***-УА и ПИН-***-У-4/20 от однополярного источника; 2) – в зависимости от модификации; 3) – для модификаций ПИН-***-Т-4/20-ДШ-Ф	

Таблица 7 – Габаритные размеры и масса

Модификация	Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	Масса, кг
ПИН-***-УА-П30×30	33×33×22	0,05
ПИН-***-УА-П, ПИН-***-У-4/20-П, ПИН-***-Т-4/20-П, ПИН-***-УА-П-М	73,5×52,5×39	0,15
ПИН-***-УА-Д, ПИН-***-УА-Д-М, ПИН-***-У-4/20-Д, ПИН-***-Т-4/20-Д, ПИН-***-УТ-4/20-Д, ПИН-***-УТ-4/20-Д-М, ПИН-***-Т-4/20-Д3	95×54×65	0,25
ПИН-***-Т-4/20-ДШ, ПИН-***-Т-4/20-ДШ-Ф	100×70×65	0,35
ПИН-***-УА-Б, ПИН-***-У-4/20-Б	120×117×115	2
ПИН-***-УА-Б1-М, ПИН-***-У-4/20-Б1-М	63×166×79	1
ПИН-***-УА-Б-М, ПИН-***-У-4/20-Б-М	208×107×95	2

Знак утверждения типа наносится

на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь напряжения измерительный ПИН	—	1 шт.
Упаковка	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЯЛНИ.411522.006 РЭ – ЯЛНИ.411522.022 РЭ	1 экз.
Паспорт	ЯЛНИ.411522.006 ПС – ЯЛНИ.411522.022 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководствах по эксплуатации ЯЛНИ.411522.006 РЭ – ЯЛНИ.411522.022 РЭ в разделе 5. «Устройство и работа изделия».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3458 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне $\pm(1 \dots 500)$ кВ»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2316 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и комбинированного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»

ЯЛНИ.411522.022 ТУ «Преобразователи напряжения измерительные ПИН. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная организация «Горизонт Плюс»

(ООО «НПО «Горизонт Плюс»)

ИНН 5017118433

Адрес: 143502, Московская обл., г. Истра, ул. Панфилова, д. 51А, ком. 1

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.314019 от 11.04.2022 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи активной мощности измерительные ПИМ

Назначение средства измерений

Преобразователи активной мощности измерительные ПИМ (далее – преобразователи) предназначены для преобразования активной мощности, потребляемой нагрузкой в цепях постоянного и переменного тока частоты 50 и 400 Гц в пропорциональные значения силы постоянного тока, соответствующие требованиям стандартного интерфейса «токовая петля 4(0)/20 мА».

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на явлении электромагнитной индукции.

Преобразователи предназначены для работы в составе измерительных и управляющих систем в цепях, гальванически изолированных от питания и выхода и относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

Преобразователи состоят из входного делителя напряжения, замкнутого магнитопровода с одним или двумя зазорами, в которых размещены датчики Холла, и печатной платы, на которой размещены элементы электронной схемы обработки сигнала.

Электронная схема преобразует измеряемое напряжение с входного делителя в ток возбуждения датчиков Холла. Ток, протекающий через входную шину, пропущенную в отверстие магнитопровода (или входные контакты) преобразователя наводит в магнитопроводе магнитную индукцию. Установленный в зазоре магнитопровода датчик Холла преобразует напряженность магнитного поля в зазоре в напряжение, пропорциональное произведению мгновенных значений напряжения и тока на входе преобразователя. Т.е. напряжение на выходе датчика Холла пропорционально мгновенному значению активной мощности. Далее сигнал усиливается и интегрируется для получения среднего значения активной мощности за заданное время.

Сигнал стандартного интерфейса «токовая петля 4(0)/20 мА» формирует цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП).

В преобразователях, предназначенных для работы только в цепях переменного тока, вместо датчика Холла установлен трансформатор тока. В этом случае электронная схема содержит электронный преобразователь активной мощности, на который поступают сигналы с входного делителя напряжения и трансформатора тока. Частота выходного сигнала преобразователя пропорциональна активной мощности, потребляемой в нагрузке.

Сигнал стандартного интерфейса «токовая петля 4(0)/20 мА» формирует прецизионный преобразователь частота-напряжение, который управляет микросхемой аналогового интерфейса «токовая петля».

Конструктивно преобразователи выполнены в изолированном корпусе из ударопрочной пластмассы, на котором расположены разъемы для подключения питания и входы

для напряжения и силы тока. Конструкция преобразователей предусматривает механическое крепление на месте установки.

Преобразователи выпускаются в виде следующих модификаций:

- ПИМ-***-У – преобразуют значения активной мощности в цепях постоянного и переменного тока частоты 50 Гц;
 - ПИМ-***-П – преобразуют значения активной мощности в цепях постоянного тока;
 - ПИМ-***-Т – преобразуют значения активной мощности в цепях переменного тока частоты 50 Гц;
 - ПИМ-***-ТА – преобразуют значения активной мощности в цепях переменного тока частоты 400 Гц;
- где *** – верхний предел диапазона преобразования активной мощности в киловаттах (ваттах).

Дополнительно в обозначении преобразователей могут присутствовать следующие буквы и цифры:

- Б – преобразователь предназначен для монтажа в блок;
- Д – преобразователь предназначен для монтажа на DIN-рейку;
- цифры от 0 до 9 в любой комбинации после букв «Б» и «Д» – диаметр отверстия магнитопровода преобразователя под входную токовую шину в миллиметрах;
- В – входное напряжение преобразователя;
- А – входная сила тока преобразователя;
- цифры от 0 до 9 в любой комбинации после буквы «В» – верхний предел диапазона входного напряжения в вольтах;
- цифры от 0 до 9 в любой комбинации после буквы «А» – верхний предел диапазона входной силы тока в амперах.

Общий вид преобразователей представлен на рисунках 1 – 6.

Пломбирование преобразователей силы тока измерительных ПИТ не предусмотрено.

Преобразователи относятся к не обслуживаемым и не восстанавливаемым изделиям.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей
ПИМ-***-У-Б40



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей
ПИМ-***-П-Б40



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей
ПИМ-***-Т-Д



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей
ПИМ-***-Т-Б14



Рисунок 5 – Общий вид преобразователей
ПИМ-***-Т-Б30



Рисунок 6 – Общий вид преобразователей
ПИМ-***-ТА-Б30

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Пределы преобразования активной мощности

Модификация	Верхний предел диапазона входного напряжения, В	Верхний предел диапазона входной силы тока, А	Верхний предел диапазона преобразования активной мощности, кВт ^{1) 2)}
ПИМ-***-У-Б30, ПИМ-***-У-Б40	от 15 до 400	от 50 до 1000	0,75; 1,5; 3; 6; 9; 12; 15; 20; 30; 40; 45; 50; 60; 80; 100; 120; 150; 180; 200; 210; 240; 270; 300; 360; 400
ПИМ-***-П-Б30, ПИМ-***-П-Б40	от 100 до 1000	от 50 до 1500	5; 10; 15; 25; 50; 75; 100; 150; 200; 350; 500; 600; 750; 1000; 1200; 1500
ПИМ-***-Т-Б30, ПИМ-***-Т-Б40	от 15 до 400	от 5 до 1000	0,75; 1,5; 3; 6; 9; 12; 15; 20; 30; 40; 45; 50; 60; 80; 100; 120; 150; 180; 200; 210; 240; 270; 300; 360; 400
ПИМ-***-Т-Б14	от 15 до 250	от 1,0 до 300,0	0,075; 0,15; 0,3; 0,75; 1,5; 3; 6; 9; 12; 15; 20; 25; 30; 40; 45; 50; 60; 75
ПИМ-***-Т-Д	от 15 до 400	от 0,01 до 5,00	0,15; 0,5; 0,75; 1; 2; 3; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 1000; 1500; 2000
ПИМ-***-ТА-Б30, ПИМ-***-ТА-Б40	от 15 до 400	от 5 до 500	0,75; 1,5; 3; 6; 9; 12; 15; 20; 30; 40; 45; 50; 60; 80; 100; 120; 150; 180; 200
Примечания *** – верхний предел диапазона преобразования активной мощности, кВт (Вт); 1) – нижний предел диапазона преобразования активной мощности 0 кВт (Вт); 2) – для модификации ПИМ-***-Т-Д – Вт			

Таблица 2 – Частота входных напряжения и силы тока преобразователей

Модификация	Частота
ПИМ-***-У-Б30, ПИМ-***-У-Б40	Постоянный ток и 50 Гц
ПИМ-***-П-Б30, ПИМ-***-П-Б40	Постоянный ток
ПИМ-***-Т-Б30, ПИМ-***-Т-Б40, ПИМ-***-Т-Б14, ПИМ-***-Т-Д	50 Гц
ПИМ-***-ТА-Б30, ПИМ-***-ТА-Б40	400 Гц

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной погрешности преобразования активной мощности

Модификация	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования активной мощности, % ¹⁾
ПИМ-***-У-Б30, ПИМ-***-У-Б40, ПИМ-***-П-Б30, ПИМ-***-П-Б40	±2,0
ПИМ-***-Т-Б30, ПИМ-***-Т-Б40, ПИМ-***-Т-Б14	±1,0
ПИМ-***-Т-Д	±0,5
ПИМ-***-ТА-Б30, ПИМ-***-ТА-Б40	±1,5
Примечание – ¹⁾ за нормирующее значение принимается верхний предел диапазона преобразования активной мощности	

Таблица 4 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования активной мощности

Модификация	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования активной мощности для температурной группы, %		
	А	В	С
ПИМ-***-У-Б30, ПИМ-***-У-Б40, ПИМ-***-П-Б30, ПИМ-***-П-Б40	±1,5	±2,0	±3,5
ПИМ-***-Т-Б30, ПИМ-***-Т-Б40, ПИМ-***-Т-Б14, ПИМ-***-Т-Д, ПИМ-***-ТА-Б30, ПИМ-***-ТА-Б40	±0,5	±0,7	±1,0

Таблица 5 – Параметры выходных цепей преобразователей

Модификация	Сила тока на выходе при активной мощности на входе, равной нижнему пределу преобразования, мА	Сила тока на выходе при активной мощности на входе, равной верхнему пределу преобразования, мА
Все модификации	4,0(0)	20,0

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 10 до 30 или от 10 до 24
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 от 30 до 80 от 86,7 до 106,7 (от 650 до 800)
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - для температурной группы А - для температурной группы В - для температурной группы С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 0 до +70 от -10 до +70 от -40 до +70 90 при +25 °С от 86,7 до 106,7 (от 650 до 800)
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет	25

Таблица 7 – Габаритные размеры и масса

Модификация преобразователя	Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	Размер отверстия под входную токовую шину, мм	Масса, кг
ПИМ-***-У-Б30 ПИМ-***-П-Б30 ПИМ-***-Т-Б30 ПИМ-***-ТА-Б30	105×95×102	30	0,5
ПИМ-***-У-Б40 ПИМ-***-П-Б40 ПИМ-***-Т-Б40 ПИМ-***-ТА-Б40	120×110×107	40	0,9
ПИМ-***-Т-Б14	70×55×36	14	0,3
ПИМ-***-Т-Д	95×54×66	нет	0,2

Знак утверждения типа

на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь активной мощности измерительный ПИМ	–	1 шт.
Упаковка	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЯЛНИ.411523.001 РЭ – ЯЛНИ.411523.005 РЭ	1 экз.
Паспорт	ЯЛНИ.411523.001 ПС – ЯЛНИ.411523.006 ПС	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ЯЛНИ.411523.001 ТУ Преобразователи активной мощности измерительные ПИМ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственная организация «Горизонт Плюс»

(ООО «НПО «Горизонт Плюс»)

ИНН 5017118433

Адрес: 143502, Московская обл. г. Истра, ул. Панфилова, д. 51А, ком. 1

Телефон: +7 (929) 924-79-27, +7 (929) 924-87-89

Web-сайт: <http://www.niiem46.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): +7 (495) 437-55-77 (+7 (495) 437-56-66)

E-Mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Регистрационный № 76680-19

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы оперативного контроля «Эксперт-Д»

Назначение средства измерений

Комплексы оперативного контроля «Эксперт-Д» (далее – комплексы) предназначены для измерения выходных сигналов электрического напряжения датчиков вибрации, измерения частоты вращения узлов и механизмов и обработки результатов измерений с целью определения технического состояния подшипников.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов заключается в усилении, фильтрации и аналого-цифровом преобразовании электрических сигналов датчиков вибрации и частоты вращения, сохранении в памяти результатов преобразования и дальнейшем вычислении среднего и среднеквадратического значений напряжения, спектра входного сигнала напряжения и текущего значения частоты вращения.

Комплексы имеют два канала измерения частоты вращения и четыре независимых тракта измерения напряжения, к каждому из которых через мультиплексор подключаются каналы для подключения датчиков вибрации ВД03 или ВД06 производства НПФ «Микроникс», г. Омск, ИСР-акселерометрами 621В51 производства РСВ Piezotronics, США, и другими датчиками вибрации, имеющими аналогичные указанным датчикам характеристики.

Комплексы состоят из блока обработки и контроля (далее – БОК) и датчиков частоты вращения. БОК содержит в своём составе субблок промышленного компьютера, который обеспечивает функционирование операционной системы и программы проведения измерений, субблок ввода-вывода для подключения внешних монитора, клавиатуры и мыши, субблок питания, жидкокристаллический дисплей и цифровую клавиатуру. Субблок измерительный предназначен для проведения измерения напряжения и частоты вращения и содержит в своём составе микропроцессор, оперативное запоминающее устройство и аналоговую схему для обработки сигналов частоты вращения и напряжения. Дополнительно БОК обеспечивает формирование напряжения питания для датчиков частоты вращения и вибрации.

Комплексы выпускаются в двух вариантах исполнения – стационарном и переносном. Каждый вариант исполнения комплекса в зависимости от количества каналов измерения напряжения, выведенных на разъёмы, имеет 4 модификации – на 4, 8, 20 и 32 канала. Один из винтов корпуса комплексов пломбируется со стороны задней панели с целью исключения несанкционированного доступа к внутренним схемам. Внешний вид комплексов в стационарном и переносном вариантах исполнения с указанием мест пломбирования приведён на рисунке.

Нанесение знака поверки на комплексы не предусмотрено.



а)



б)

Рисунок 1 – Внешний вид комплексов в стационарном (а) и переносном (б) вариантах исполнения и места их пломбирования (указаны стрелкой)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) комплексов состоит из автономного ПО – функционирующей в среде операционной системы uClinux программы проведения измерений, предназначенной для визуализации результатов измерений, и встроенного ПО БОК – программы субблока измерительного, расположенной в памяти программ цифрового сигнального процессора БОК. Исполняемый код встроенного ПО недоступен для считывания и модификации.

Автономное ПО имеет уровень защиты «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014, встроенное ПО имеет уровень защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные признаки автономного ПО приведены в таблице 1, для встроенного ПО – в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные признаки автономного ПО комплексов

Идентификационные данные (признаки)	Программа проведения измерений
Идентификационное наименование ПО	measure
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.2
Цифровой идентификатор ПО	034CFE23-E2CC57B4-ABBF7193-98A33E54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Таблица 2 – Идентификационные признаки встроенного ПО комплексов

Идентификационные данные (признаки)	Программа субблока измерительного
Идентификационное наименование ПО	DSP03
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0
Цифровой идентификатор ПО	исполняемый код недоступен для считывания и модификации.
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	—

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики комплекса приведены в таблицах 3 – 6.

Таблица 3 – Метрологические характеристики комплекса

Диапазон измерения частоты вращения, об/мин (Гц)	от 75 до 7200 (от 1,25 до 120)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты вращения, %	±0,5
Характеристики комплекса при измерении напряжения	приведены в таблице 4
Диапазон частот измерения среднеквадратического значения переменного напряжения, Гц	от 10 до 10000
Параметры вычисляемого спектра	приведены в таблице 5

Таблица 4 – Метрологические характеристики комплекса при измерении напряжения

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Дискретность отчёта	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
Постоянное напряжение	от минус 9 до 9 В	0,001 В	$\pm(0,02 \cdot U + 0,02)$
	от 1 до 19 В	0,001 В	$\pm(0,02 \cdot U - 10 + 0,02)$
Среднеквадратическое значение переменного напряжения	от 1 до 100 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,05 \cdot U + 0,0002)$
	от 1 до 1000 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,02 \cdot U + 0,001)$
	от 0,001 до 7 В	0,001 В	$\pm(0,02 \cdot U + 0,01)$
U- измеряемое напряжение, В			

Таблица 5 – Параметры вычисляемого спектра

Параметр	Значение
Исходное значение среднеквадратического значения напряжения A_0 , В	10
Погрешность вычисления амплитуды гармонической составляющей сигнала в диапазоне частот от 10 Гц до 10000 Гц, не более, дБ	± 1
Верхние граничные частоты поддиапазонов вычисления спектра, Гц	25; 50; 100; 200; 400; 800; 1600; 3200; 6400; 12800; 25600
Разрешающая способность вычисления спектра, линий	400; 800; 1600

Таблица 6 – Технические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов измерения частоты вращения	1 или 2
Количество каналов измерения напряжения	выбирается из ряда: 4, 8, 20, 32
Значение постоянного напряжения, подаваемого в режиме работы тракта «ВД03,» без нагрузки, В	$15 \pm 0,5$
Собственное сопротивление, ограничивающее ток потребления в режиме работы тракта «ВД03», Ом	2000 ± 200
Значение постоянного напряжения, подаваемого в режиме работы тракта «ICP», без нагрузки, В	22 ± 2
Сила тока во время измерения в режиме работы тракта «ICP», мА	4 ± 2
Время непрерывной работы комплекса в нормальных условиях от аккумуляторной батареи при суммарном времени проведения измерений 1 ч, ч, не менее	8
Потребляемая мощность, Вт, не более	100
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254	IP20
Габаритные размеры, мм, не более:	
переносное исполнение	350 x 180 x 320
стационарное исполнение	230 x 100 x 500
Масса, кг, не более:	
Переносное исполнение	15
Стационарное исполнение	3
Рабочие условия применения:	
– Температура окружающего воздуха, °C	от -20 до +50
– Относительная влажность окружающего воздуха (при температуре 25 °C), %	от 10 до 90
– Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10 000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится в центр титульного листа НВРС.422210.001 РЭ «Комплекс оперативного контроля «Эксперт Д». Руководство по эксплуатации» типографским способом и на переднюю панель БОК комплекса.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки комплексов соответствует указанной в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность поставки комплексов

Наименование	Кол-во, шт.
Блок обработки и контроля (БОК)	1
Датчик частоты вращения (ДО)	1
Метка (магнитная или оптическая)	1
Кабель к датчику частоты вращения	1
Сетевой кабель БОК	1
Аккумуляторная батарея (для переносного варианта)	1
Переносная сумка (для переносного варианта)	1
НВРС.422210.001 ФО «Комплекс оперативного контроля «Эксперт-Д». Формуляр»	1
НВРС.422210.001 РЭ «Комплекс оперативного контроля «Эксперт-Д». Руководство по эксплуатации»	1
НВРС.422210.001 ДМП «Комплекс оперативного контроля «Эксперт-Д». Методика поверки»	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Использование по назначению» документа НВРС.422210.001 РЭ «Комплекс оперативного контроля «Эксперт-Д». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.648-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Омский завод современных технологий машиностроения»

(ООО «ОЗТМ»)

ИНН 5501160766

Адрес юридического лица: 101000, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Басманный, пер. Лялин, д. 19 к. 1, помещ. 1/3

Тел.: (3812) 215-000, доб. 2181

Факс: (3812) 215-000

E-mail: eng@energос.su

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный
ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004 г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д.4

Тел.: (383) 210-08-14

Факс: (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Регистрационный № 32762-12

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-404

Назначение средства измерений

Анализатор растворенного кислорода МАРК-404 предназначен для измерения массовой концентрации растворенного в воде кислорода (КРК).

Описание средства измерений

Анализатор МАРК-404 – шестиканальный, с преобразованием массовой концентрации растворенного кислорода в выходной ток, а также с ручным последовательным опросом каждого из каналов для вывода измеренного значения массовой концентрации растворенного кислорода на индикатор. При подключении к персональному компьютеру (ПК) анализатор осуществляет обмен информацией с ПК по интерфейсу RS-485.

В состав анализатора входит блок преобразовательный и датчики кислородные ДК-404 или ДК-404/1 в количестве до шести штук.

Датчик кислородный состоит из датчика с преобразователем концентрации кислорода в напряжение, с независимой автоматической термокомпенсацией, и модуля токового выхода, преобразующего напряжение в выходной ток кислородного датчика.

При измерении КРК используется амперометрический датчик, по принципу работы совпадающий с полярографической ячейкой закрытого типа.

Электроды погружены в раствор электролита, который отделен от анализируемой среды мембраной, проницаемой для кислорода, но непроницаемой для жидкости и паров воды. Кислород из анализируемой среды диффундирует через мембрану в тонкий слой электролита между катодом и мембраной и вступает в электрохимическую реакцию на поверхности катода, который поляризуется внешним напряжением, приложенным между электродами. При этом в датчике вырабатывается сигнал постоянного тока, который при фиксированной температуре пропорционален КРК в анализируемой среде.

Выходной сигнал датчика поступает на модуль токового выхода.

Выходной токовый сигнал с датчика кислородного, поступающий на вход блока преобразовательного (БП), подается на выходной разъем прибора.

Анализатор имеет шесть выходов с выходными унифицированными сигналами постоянного тока от 0 до 20 мА либо от 4 до 20 мА. Диапазон токового выхода каждого канала определяется типом подключенного датчика:

- от 0 до 20 мА для датчика кислородного ДК-404;
- от 4 до 20 мА для датчика кислородного ДК-404/1.

Диапазон токового выхода при выводе значения КРК на индикатор выбирается пользователем через опцию анализатора в соответствии с типом подключенного датчика отдельно для каждого из шести каналов.

Датчик и модуль токового выхода соединяются кабелем длиной 5 м (по заказу до 20 м).

Модуль токового выхода соединяется с БП кабельной вставкой длиной до 100 м. Через кабельную вставку поступает питание от БП на датчик кислородный, а выходной ток датчика кислородного, зависящий от КРК в анализируемой среде, поступает на БП.

Программное обеспечение

В анализаторе имеется встроенное программное обеспечение, которое позволяет в режиме реального времени отображать на индикаторе измеренное значение КРК выбранного канала, передавать измеренные значения КРК подключенных датчиков через интерфейс RS-485 на ПК и устанавливать с клавиатуры режим работы анализатора.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обозначения	Номер версии (идентификационный номер) программного обозначения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение анализатора растворенного кислорода МАРК-404	404P_430_02_00.txt	02.00	0x9C49	Арифметическое сложение данных шестнадцатирядных регистров по всей памяти кода программы

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в ПО в соответствии с МИ 3286-2010 – С.

Защита программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных воздействий выполнена путем удаления (пережигания) перемычки в микропроцессоре прибора и пломбированием крепления защитной крышки платы блока преобразовательного, что исключает доступ к определенным элементам платы, в том числе к контактам разъема программирования.

Внешний вид анализатора растворенного кислорода МАРК-404 показан на рисунке.

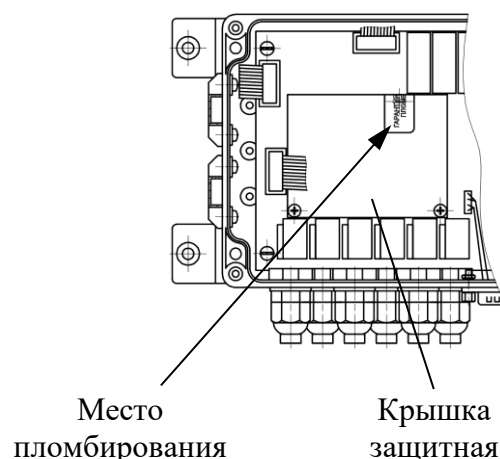


Рисунок – Анализатор растворенного кислорода МАРК-404
с датчиком кислородным ДК-404

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерения КРК при температуре анализируемой среды 20 °С, мг/дм³ от 0 до 10,00.

Верхний предел диапазона измерения КРК зависит от температуры анализируемой среды и приведен в таблице.

t °С	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
КРК, мг/дм ³	17,45	15,29	13,48	12,10	10,00	9,85	8,98	8,30	7,69	7,12	6,59

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при температуре анализируемой среды (20,0 ± 0,2) °С и температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, мг/дм³ ± (0,05 + 0,04C),
где C – здесь и далее по тексту – измеряемое значение КРК.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, на каждые ± 5 °С от нормальной (20,0 ± 0,2) °С в пределах всего рабочего диапазона температур от 0 до плюс 50 °С, мг/дм³ ± 0,012C.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной (20 ± 5) °С в пределах всего рабочего диапазона температур блока преобразовательного от плюс 5 до плюс 50 °С, мг/дм³ ± 0,01C.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при температуре анализируемой среды, совпадающей с температурой градуировки и находящейся в диапазоне от плюс 5 до плюс 35 °С, и температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, мг/дм³ $\pm (0,05 + 0,04C)$.

Диапазон токового выхода, мА:

- при работе с датчиками ДК-404 от 0 до 20;
- при работе с датчиками ДК-404/1 от 4 до 20.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования КРК в выходной ток анализатора при температуре анализируемой среды $(20,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ и температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, мА $\pm (0,05 + 0,035I_{\text{вых}})$,

где $I_{\text{вых}}$ – здесь и далее по тексту – измеряемое значение выходного тока анализатора.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования КРК в выходной ток анализатора, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, на каждые $\pm 5^\circ\text{C}$ от нормальной $(20,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ в пределах всего рабочего диапазона температур от 0 до плюс 50 °С, мА $\pm 0,012I_{\text{вых}}$.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при преобразовании КРК в выходной ток анализатора, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые $\pm 10^\circ\text{C}$ от нормальной $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в пределах всего рабочего диапазона температур модуля токового выхода от минус 40 до плюс 50 °С, мА $\pm (0,030 + 0,007I_{\text{вых}})$.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности анализатора при преобразовании КРК в выходной ток анализатора при температуре анализируемой среды, совпадающей с температурой градуировки и находящейся в диапазоне от плюс 5 до плюс 35 °С, и температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, мА $\pm (0,05 + 0,035I_{\text{вых}})$.

Нестабильность показаний анализатора за время непрерывной работы 8 ч, мг/дм³, не более $\pm (0,025 + 0,02C)$.

Нестабильность выходного тока анализатора за время непрерывной работы 8 ч, мА, не более $\pm (0,025 + 0,017I_{\text{вых}})$.

Предел допускаемого значения времени установления показаний (выходного тока) анализатора при измерении КРК $t_{0,9}$, мин, не более 1.

Предел допускаемого значения времени установления показаний (выходного тока) анализатора при измерении КРК t_y , мин, не более 2.

Диапазон регулировки КРК (отношение максимального значения КРК к минимальному) при градуировке, не менее 3.

Градуировка анализатора – по воздуху 100 % влажности.

Электрическое питание анализатора осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В при частоте (50 ± 1) Гц.

Допускаемое отклонение напряжения питания от минус 15 до плюс 10 %.

Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более 25,0.

Сопротивление нагрузки каждого из токовых выходов, Ом, не более 500.

Время прогрева и установления теплового равновесия, ч, не более 0,5.

Габаритные размеры и масса узлов анализатора соответствуют таблице.

Наименование и обозначение узлов		Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Блок преобразовательный ВР16.01.000		244×163×94	1,80
Датчик кислородный ДК-404 ВР16.02.000	Датчик ВР27.01.000 (без кабеля)	Ø17,6×202	0,35
	Модуль токового выхода ВР16.02.100	Ø17,6×111	
Датчик кислородный ДК-404/1 ВР16.02.000-01	Датчик ВР27.01.000 (без кабеля)	Ø17,6×202	0,35
	Модуль токового выхода ВР16.02.100-01	Ø17,6×111	

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 5 до плюс 50;
 - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более 80;
 - атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.
- Средняя наработка на отказ, ч, не менее 20000.
Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 2.
Средний срок службы анализаторов, лет, не менее 10.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на специальную табличку на боковой поверхности анализатора методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки анализатора соответствует таблице.

Наименование	Обозначение	Количество
1 Блок преобразовательный	ВР16.01.000	1
2 Датчик кислородный: – ДК-404; – ДК-404/1.	ВР16.02.000 ВР16.02.000-01	6*
3 Устройство для градуировки К-404	ВР16.03.000	1**
4 Вставка кабельная К404.L***	ВР16.04.000	6**
5 Кабель градуировки К404.1	ВР16.01.910	1
6 Кабель поверки К404.0,5	ВР16.01.920	1
7 Руководство по эксплуатации	ВР16.00.000РЭ	1
* Тип датчиков и количество по согласованию с заказчиком.		
** По согласованию с заказчиком.		
*** Длина L по согласованию с заказчиком.		

Комплект поставки каждого датчика кислородного соответствует таблице.

Наименование	Обозначение	Количество
1 Датчик кислородный: – ДК-404; – ДК-404/1.	BP16.02.000 BP16.02.000-01	1
2 Комплект монтажных частей: – пенал модуля токового выхода; – держатель датчика; – отвод (водоотвод 1/2 дюйма).	BP16.02.400	1 1 1
3 Запасные части датчика: – мембранный узел; – пленка тефлоновая; – нитки капроновые для крепления тефлоновой пленки.	BP27.04.100	2 3 3
4 Комплект инструмента и принадлежностей: – емкость с электролитом (50 см ³); – отвертка 4 мм; – шприц медицинский.	BP16.02.600	1 1 1
5 Розетка РС4ТВ с кожухом.		1*
* Поставляется при отсутствии в комплекте поставки анализатора вставки кабельной К-404.L.		

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений содержатся в Руководстве по эксплуатации BP16.00.000РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22018-84. Анализаторы растворенного в воде кислорода амперометрические ГСП.

Общие технические требования

Технические условия ТУ 4215-009-39232169-2010

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР»

(ООО «ВЗОР»)

ИНН 5261003830

Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д.33, помещ. 2

Тел.:(831) 28-29-800

E-mail: market@vzor.nnov.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ», регистрационный номер № 30011-08

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1

Тел./факс: (831) 428-78-78

Регистрационный № 67399-17

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы растворенного водорода МАРК-509

Назначение средства измерений

Анализаторы растворенного водорода МАРК-509 предназначены для измерений массовой концентрации растворенного в воде водорода (КРВ) и температуры воды.

Описание средства измерений

Анализаторы растворенного водорода МАРК-509 (в дальнейшем анализаторы) - это двухканальные измерительные приборы, состоящие из блока преобразовательного и датчиков водородных ДВ-509.

Для измерений содержания КРВ в анализаторах используются амперометрические датчики водородные ДВ-509 проточно-погружного типа, работающие по принципу полярографической ячейки закрытого типа.

Анализатор выпускается в следующих исполнениях:

- МАРК-509, МАРК-509/36 с блоком преобразовательным щитового исполнения и датчиками водородными ДВ-509;
- МАРК-509/1, МАРК-509/36 с блоком преобразовательным настенного исполнения и датчиками водородными ДВ-509.

В зависимости от исполнения анализатора питание блока преобразовательного может осуществляться от сети переменного тока 220 В, 50 Гц (МАРК-509, МАРК-509/1) либо 36 В, 50 Гц (МАРК-509/36, МАРК-509/1/36).

Блок преобразовательный выполнен в металлическом корпусе со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP65, погружаемая часть датчиков водородных ДВ-509 имеет степень защиты от воздействия окружающей среды IP68.

Блок преобразовательный - микропроцессорный, осуществляющий отображение результатов измерений КРВ и температуры анализируемой среды, которые выводятся на экран графического ЖК индикатора (в дальнейшем индикатор). При этом возможны режимы индикации одного из каналов либо режим одновременной индикации двух каналов измерений.

Каждый датчик оснащен микросхемой энергонезависимой памяти, в которой изначально записаны параметры термодатчика, запоминаются вводимые с блока преобразовательного значения длины кабельной вставки, а также параметры градуировки.

Для компенсации температуры контролируемой среды в анализаторах применяется автоматическая температурная коррекция с использованием термодатчика, размещенного в одном корпусе с датчиком водорода.

Для учета атмосферного давления при градуировке анализаторов по водородной среде используется встроенный датчик атмосферного давления.

Датчик водородный может быть удален с помощью кабельной вставки от блока преобразовательного на расстояние до 100 м.

Анализаторы осуществляют обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Градуировка анализатора производится по эталонной водородной среде.

Общий вид анализатора МАРК-509 и его составных частей показан на рисунке 1.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид анализатора растворенного водорода МАРК-509

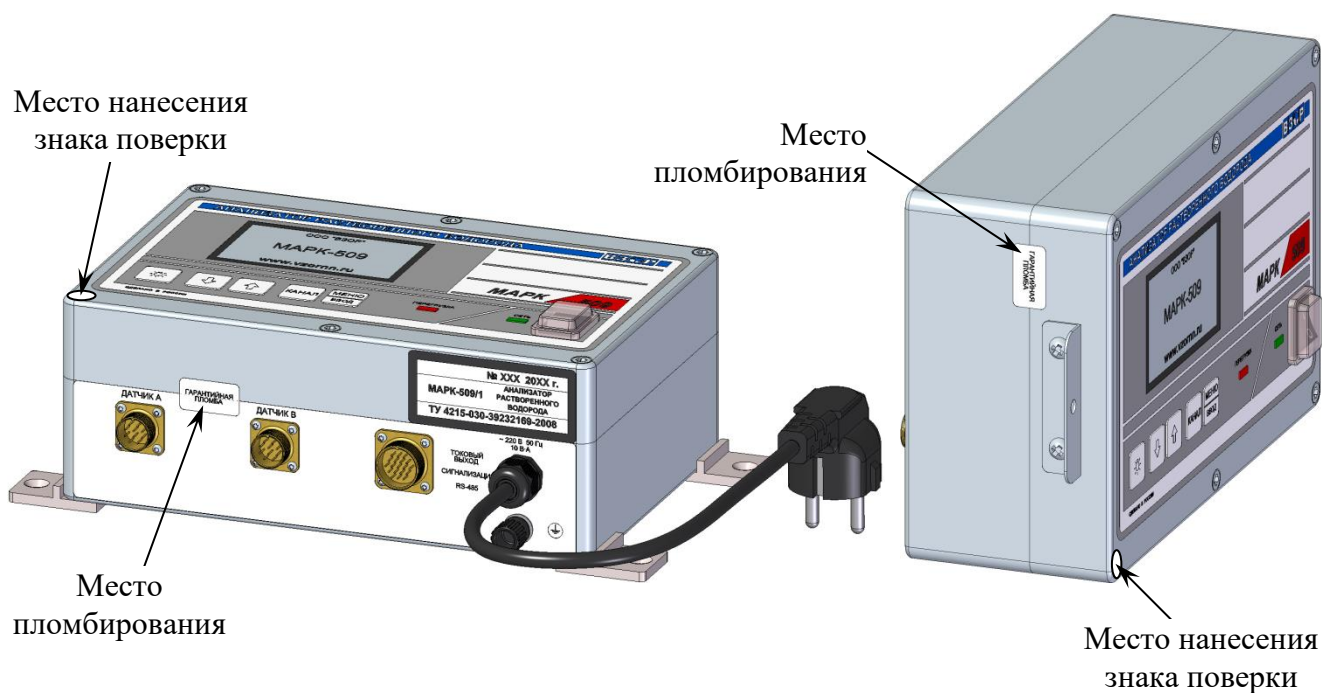


Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции (наклейка изготовителя), обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Анализаторы функционируют под управлением микроконтроллера, который использует встроенное программное обеспечение (ПО), позволяющее управлять прибором и процессом измерений, осуществлять обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Запись метрологически значимого программного компонента производится в процессе изготовления анализаторов с помощью специальных программных средств. Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного воздействия на программные компоненты и измерительную информацию в процессе эксплуатации.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО: – для платы индикации – для платы усилителя	509I.430.01.05 509U.430.01.09
Номер версии (идентификационный номер) ПО: – для платы индикации – для платы усилителя	01.05 01.09
Цифровой идентификатор ПО: – для платы индикации – для платы усилителя	0xD45C9710 0x03F3016B

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений:	
– КРВ, мкг/дм ³	от 0 до 2000
– температуры анализируемой среды, °С	от 0 до +70
Диапазон унифицированного электрического выходного сигнала постоянного тока (далее выходной ток), мА: – на нагрузке, не превышающей 500 Ом – на нагрузке, не превышающей 2 кОм	от 4 до 20 от 0 до 5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ при температуре анализируемой среды $+(20,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ и температуре окружающего воздуха от $+15$ до $+25^\circ\text{C}$, мкг/дм ³ :	
– по индикатору	$\pm(3,0 + 0,04 \cdot C)$
– по токовому выходу	$\pm[(3,0 + 0,002 \cdot C_{\text{duan}}) + 0,04 \cdot C]$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха $+15$ до $+25^\circ\text{C}$, °С	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора: а) обусловленной изменением температуры анализируемой среды, на каждые $\pm 5^\circ\text{C}$ от нормальной $(20,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ в пределах рабочего диапазона температур от 0 до $+70^\circ\text{C}$ при измерении КРВ по индикатору и по токовому выходу, мкг/дм ³	$\pm(0,3 + 0,015 \cdot C)$

Наименование характеристики	Значение
б) обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной +15 до +25°С в пределах рабочего диапазона температур от +5 до +50 °С:	
1) при измерении КРВ, мкг/дм ³ :	
– по индикатору	$\pm(0,4+0,002 \cdot C)$
– по токовому выходу	$\pm[(0,4+0,002 \cdot C_{\text{дан}})+0,002 \cdot C]$
2) при измерении температуры анализируемой среды, °С	$\pm 0,1$
Время установления показаний анализатора при измерении КРВ $t_{0,9}$, мин, не более	2
Время установления показаний анализатора при измерении КРВ t_y , мин, не более	40
Время установления показаний анализатора при измерении температуры анализируемой среды $t_{0,9}$, мин, не более	7
Время установления показаний анализатора при измерении температуры анализируемой среды t_y , мин, не более	20
Время прогрева и установления теплового равновесия ч, не более	0,5
Нестабильность показаний анализатора за время 8 ч, мкг/дм ³ , не более:	
– по индикатору	$\pm(1,5+0,02 \cdot C)$
– по токовому выходу	$\pm(1,5+0,001 \cdot C_{\text{дан}})+0,02 \cdot C]$
где C - измеренное значение КРВ, мкг/дм ³ ; $C_{\text{дан}}$ - значение верхнего предела запрограммированного диапазона измерений КРВ по токовому выходу, мкг/дм ³ .	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
а) напряжение переменного тока, В:	
– для анализатора исполнений МАРК-509, МАРК-509/1	220^{+22}_{-33}
– для анализатора исполнений МАРК-509/36, МАРК-509/1/36	36^{+4}_{-6}
б) частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более:	
а) блок преобразовательный щитового исполнения (без кабеля)	
– высота	100
– ширина	146
– длина	252
б) блок преобразовательный настенного исполнения (без кабеля)	
– высота	95
– ширина	170
– длина	266
в) датчик водородный ДВ-509 (без кабеля)	
– диаметр	30
– длина	135

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более: – блок преобразовательный – датчик водородный ДВ-509 (без кабеля)	2,60 0,10
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 80 от 84,0 до 106,7
Параметры анализируемой среды: – температура, °С – давление, МПа, не более – рН	от 0 до +70 0 от 4 до 12
Средний срок службы анализатора, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000

Знак утверждения типа

наносится с внешней стороны на заднюю панель блока преобразовательного щитового исполнения и нижнюю поверхность блока преобразовательного настенного исполнения методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество, штук, на исполнение МАРК-			
		509	509/36	509/1	509/1/36
Блок преобразовательный	BP50.01.000	1	-	-	-
	BP50.01.000-01	-	1	-	-
	BP50.01.000-02	-	-	1	-
	BP50.01.000-03	-	-	-	1
Датчик водородный ДВ-509 – без кабельной вставки; – с кабельной вставкой.**	BP50.02.000 BP50.02.000-01	*	*	*	*
Комплект монтажных частей	BP37.03.000	1	1	1	1
Комплект монтажных частей	BP49.06.000	1	1	-	-
Руководство по эксплуатации	BP50.00.000РЭ	1	1	1	1
Паспорт	BP50.00.000ПС	1	1	1	1
Примечания: * Количество по согласованию с заказчиком, но не более двух. ** Длина по согласованию с заказчиком (от 1 до 99 м)					

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22729-84 Анализаторы жидкостей ГСП. Общие технические условия
ГОСТ 8.652-2016 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений
массовой концентрации растворенных в воде газов (кислорода, водорода)
ТУ 4215-030-39232169-2008 Анализатор растворенного водорода МАРК-509.
Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР»
(ООО «ВЗОР»)
ИНН 5261003830
Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д.33, помещ. 2
Тел.: (831) 28-29-800
Web-сайт: <http://vzornn.ru>
E-mail: market@vzor.nnov.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»
(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1
Телефон (факс): (831) 428-78-78, (831) 428-57-95
Web-сайт: <http://www.nncsm.ru>
E-mail: mail@nncsm.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Регистрационный № 48832-12

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Наборы мер показателя преломления НМПП 1, НМПП 2

Назначение средства измерений

Наборы мер показателя преломления НМПП 1, НМПП 2 (далее – наборы мер) предназначены для градуировки и поверки анализаторов петрографических свойств каменных углей автоматизированных, а также поверки и калибровки рефрактометров полного внутреннего отражения. Наборы мер могут быть использованы в лабораториях научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий, государственных и ведомственных метрологических службах.

Описание средства измерений

Принцип действия набора мер основан на воспроизведении заданных значений показателя преломления.

Наборы НМПП 1 НМПП 2 состоят из четырех мер показателя преломления, изготовленных из стекла оптического бесцветного.

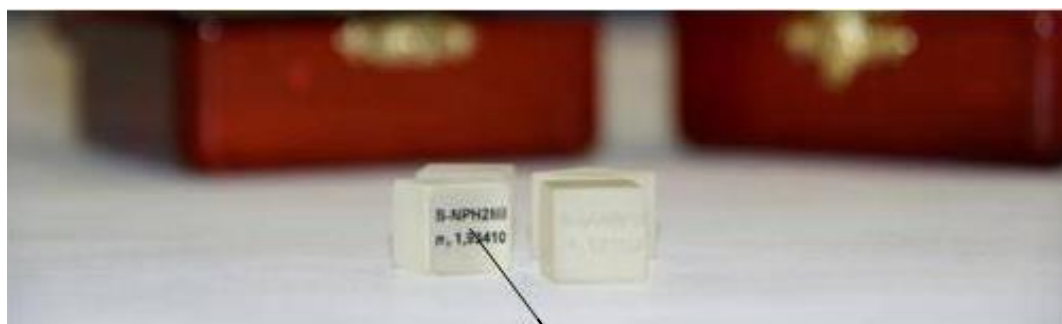
Каждая мера, входящая в набор, изготовлена в форме куба. Одна из граней меры является рабочей и ее поверхность отполирована, остальные поверхности мер шлифованные. Набор мер показателя преломления упакован в два футляра – по две меры в каждом.

Каждая мера имеет призму - свидетель. Причем мера и призма - свидетель изготовлены из одной заготовки стекла соответствующей марки. Призма - свидетель изготавливается в виде правильной призмы с главным сечением в виде треугольника согласно требованиям ГОСТ 28869-90. Комплект призм-свидетелей хранится у производителя.

Общий вид мер показателя преломления в наборах НМПП 1, НМПП 2 представлен на рисунке 1.

Общий вид набора мер показателя преломления (НМПП 1 или НМПП 2) представлен на рисунке 2.

Пломбирование наборов мер показателя преломления НМПП 1 и НМПП 2 не предусмотрено.



Место нанесения
маркировки на меру

Рисунок 1 – Общий вид мер показателя преломления в наборах НМПП 1, НМПП 2



Место нанесения
значения номинального
показателя преломления

Место нанесения маркировки на футляр:
-наименование набора (НМПП 1 или
НМПП 2)
-знака утверждения типа средств
измерений;
-обозначения ТУ
-заводского номера

Рисунок 2 – Общий вид набора мер показателя преломления (НМПП 1 или НМПП 2)

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Набор НМПП 1	Набор НМПП 2
Значения показателей преломления мер на длине волны $\lambda=546,1$ нм	1,76863	1,79181
	1,85640	1,81278
	1,93412	1,85654
	2,01165	1,88814
Пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерений показателя преломлений	$\pm 2 \cdot 10^{-5}$	

Допускается изготавливать меры показателя преломления со значениями показателя преломления, отличающимися от приведенных в таблице 1. При этом границы диапазона значений показателя преломления должны отличаться от приведенных в таблице 1 не более чем на $\pm 0,03$, а характеристики стекла оптического бесцветного должны быть не хуже указанных в документе «Наборы мер показателя преломления НМПП 1, НМПП 2. Технические условия. ТУ 4381-003-12285114-2011» и соответствовать требованиям к отбору образцов по ГОСТ 28869-90.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Набор НМПП 1	Набор НМПП 2
Габаритные размеры каждой меры, мм, не более	10,5×10,5×10,5	
Габаритные размеры набора в футляре, мм не более	105×68×48	
Масса набора в футляре, кг, не более	0,03	
Средний срок службы набора, лет, не менее	7	
Условия эксплуатации: -температура воздуха, °C -относительная влажность воздуха,% -атмосферное давление, кПа	от 15 до 26 от 15 до 80 от 84 до 106	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографическим способом и на корпус футляров наборов методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мера показателя преломления	-	4 шт.
Футляр	-	2 шт.
Паспорт	4381-003-12285114-2011 ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	4381-003-12285114-2011 РЭ	1 шт.
Методика поверки	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Подготовка к работе» руководства по эксплуатации 4381-003-12285114-2011 РЭ.

Технические документы, устанавливающие требования к Наборам мер показателя преломления НМПП 1, НМПП 2

ТУ 4381-003-12285114-2011 «Наборы мер показателя преломления НМПП 1, НМПП 2. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СИАМС»

(ООО «СИАМС»)

ИНН 6660075589

Юридический адрес: 620078, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Коминтерна, стр.16, офис 604

Телефон (факс): (343) 379-00-34, 379-00-35, 379-00-36

Web-сайт: <http://www.siams.com>

E-mail: info@siams.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

Web-сайт: www.vniiofi.ru

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

Регистрационный № 95592-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления ТП

Назначение средства измерений

Датчики давления ТП (далее – датчики) предназначены для измерений давления избыточного, абсолютного, гидростатического, разрежения, давления-разрежения, разности давления и преобразования в унифицированный токовый и/или цифровой выходные сигналы.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков заключается в измерении давления жидкости или газа (измеряемой среды), воздействующего на измерительную мембрану, которая через разделительную жидкость, передает приложенное давление на чувствительный элемент датчика. Чувствительным элементом датчика является пьезорезисторный элемент.

Датчики состоят из сенсорного модуля и модуля электронного блока, расположенного в защитном корпусе.

Под воздействием давления измеряемой среды изменяется соотношение сопротивлений резисторов чувствительного элемента, включенных в плечи измерительного моста с преобразованием в цифровой код, пропорциональный приложенному давлению.

Электронный блок датчика корректирует цифровой код в зависимости от индивидуальных особенностей сенсорного модуля, а также в зависимости от температуры окружающей или измеряемой среды.

Датчики имеют унифицированный выходной сигнал постоянного тока и/или цифровой выходной сигнал в стандарте одного из протоколов HART, MODBUS, LoraWAN, Ethernet APL, Колибри, Wireless HART.

Электронная схема блока может обеспечивать как линейную, так и квадратичную зависимость выходного унифицированного сигнала постоянного тока от измеренного входного давления.

Датчики выпускаются различных модификаций, которые отличаются видом измеряемого давления, конструкцией, метрологическими и техническими характеристиками.

Условные обозначения датчиков:

Т	П	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	.	.	.	X	X	X	X	X	X
1	2	3	4																		

- 1 – ТП — модель;
2 – Модификация (ДД – датчик дифференциального давлений; ДИ – датчик избыточного давления; ДА – датчик абсолютного давления);
3 – Классификация (П – премиум; С – стандарт; М – малогабаритный);

4 – Заводской код (Заводской код формируется на основании соответствующей спецификации и руководства по выбору модели, которые предоставляются в виде отдельного документа).

Нанесение знака поверки на средства измерений не предусмотрено.

Пломбирование средств измерений не предусмотрено.

Заводские номера в виде цифрового обозначения наносят на маркировочной табличке, установленной сверху на корпусе электронного блока или методом гравировки на корпус датчиков. Производитель вправе изменить содержание и формы информационных табличек.

Общий вид датчиков представлен на рисунках 1-4.

Примечание: цвет корпуса датчиков может быть изменён по требованию заказчика.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков давления класса «малогабаритные»



Рисунок 2 – Общий вид датчиков давления класса «стандарт»



Рисунок 3 – Общий вид датчиков давления класса «премиум»



Место нанесения
знака утверждения типа
и заводского номера



Рисунок 4 – Общий вид датчиков давления класса «премиум»

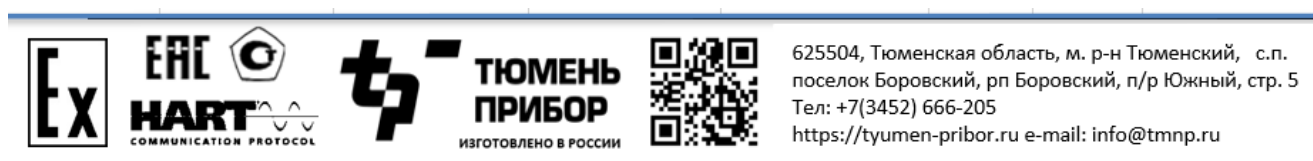


Рисунок 5 – Место нанесения знака утверждения типа на датчиках класса премиум

Программное обеспечение

Датчики класса стандарт и премиум имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), идентификационные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Номер версии ПО	Не ниже 10.5	Не ниже 165
Примечание	При проверке через сервисное ПО изготовителя	При проверке через HART коммуникатор

Программное обеспечение неизменяемое и не считываемое. Конструкция датчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО датчиков и измерительную информацию. Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом влияния ПО. Недокументированные возможности отсутствуют.

Уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Датчики класса малогабаритные программного обеспечения не имеют.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Условное обозначение прибора	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, % от диапазона измерений ²⁾
ТП-ДИП	от - 0,1 МПа до 100 МПа	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,25; \pm 0,5$
ТП-ДАП	от 4 кПа до 2500 кПа	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,25; \pm 0,5$
ТП-ДДП	от - 3 МПа до 3 МПа	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,25; \pm 0,5$
ТП-ДИМ	от - 0,1 МПа до 100 МПа	$\pm 0,5; \pm 1,0$
ТП-ДИС	от - 0,1 МПа до 100 МПа	$\pm 0,5; \pm 1,0$

Примечания:

1 Каждый датчик может быть перенастроен по диапазону измерения в пределах измерительной ячейки. При выпуске датчик настраивается на верхний предел измерений в соответствии с заказом или по заказу настраивается на требуемый заказчиком диапазон.

2 Конкретное значение пределов допускаемой основной приведённой погрешности от диапазона измерений указано в паспорте датчика.

Таблица 3 – Метрологические характеристики датчиков в рабочих условиях эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
1	2
Пределы допускаемой дополнительной ¹⁾ приведённой к диапазону измерений погрешности измерений давления от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С для датчиков класса стандарт и малогабаритные, %: – при температуре окружающего воздуха ниже + 15 °С – при температуре окружающего воздуха выше + 25 °С	$\pm 0,35$ $\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону измерений погрешности измерений давления от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С для датчиков класса премиум ²⁾ , %: – при температуре окружающего воздуха от - 60 °С до - 20 °С – при температуре окружающего воздуха от + 50 °С до + 75 °С	$\pm 0,05$ $\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления датчиков с унифицированным токовым выходным сигналом, вызванной плавным изменением напряжения питания от 12 В до 42 В, на каждый 1 В от номинального значения напряжения питания, %	$\pm 0,005$
Примечания	
1 Основная и дополнительные приведённые погрешности измерений давления суммируются алгебраически.	
2 Для датчиков класса премиум, при температуре окружающего воздуха от - 20 °С до + 50 °С дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды равна нулю.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Потребляемая мощность, В·А, не более	0,6
Нормальные условия: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа – напряжение питания постоянного тока, В	от + 15 до + 25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7 24
Рабочие условия эксплуатации ¹⁾ : – для датчиков класса премиум, °С – для датчиков класса малогабаритные и стандарт, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа – напряжение питания постоянного тока, В	от - 60 до + 75 от - 40 до + 60 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7 от 12 до 42
Масса кг, не более ²⁾ – ТП-ДИМ – ТП-ДИ(А)П – ТП-ДДП – ТП-ДИС	0,5 2,0 3,3 1,4
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более ³⁾ – ТП-ДИМ – ТП-ДИ(А)П – ТП-ДДП – ТП-ДИС	129x27 151x113x113 181x113x113 140x97x97
Максимальное давление	1,25· ВПИ ⁴⁾
Выходные сигналы: - для датчиков с унифицированным токовым сигналом, мА - для датчиков с цифровым сигналом	от 4 до 20 HART, MODBUS, LoraWAN, Ethernet APL, Колибри, Wireless HART
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T4 Gb X 0Ex ia IIC T4 Ga X 1Ex db ia IIC T4 Gb X Ex tb IIC T100°C Db X
Примечания: 1 При температуре ниже минус 30 °С контрастность показаний ЖК-дисплея снижается, при этом работоспособность сохраняется. Работоспособность дисплея не влияет на метрологические характеристики и работоспособность датчика давления. Датчик может поставляться без дисплея. 2 Общая масса зависит от типа присоединения и может быть больше за счёт массы фланца и материалов. 3 Размеры могут отличаться в зависимости от типа присоединения как в большую, так и в меньшую сторону. 4 ВПИ – верхний предел измерений.	

Таблица 5 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	180000
Средний срок службы, лет	25

Знак утверждения типа

наносится на маркировочной табличке, установленной сверху корпуса электронного блока или методом гравировки на корпус датчиков.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, экз.
Датчик давления	ТП-____	1
Паспорт	—	1
Руководство по эксплуатации	—	1
Примечание — Руководство по эксплуатации предоставляется по требованию заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование по назначению» документа «Датчики давления ТП. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разряжения и разности давлений с электрическим аналоговым выходными сигналами ГСП. Общие технические условия

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Росстандарта от 10 марта 2025 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»

ТУ-26.51.52.130-012-34925956-2024 «Датчики давления ТП. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Тюмень Прибор»

(ООО «Тюмень Прибор»)

ИНН 7203123762

Юридический адрес: 625504, Тюменская обл., м.о. Тюменский, рп. Боровский, п/р Южный, стр. 5

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тюмень Прибор»

(ООО «Тюмень Прибор»)

ИНН 7203123762

Юридический адрес: 625504, Тюменская обл., м.о. Тюменский, рп. Боровский, п/р Южный, стр. 5

Адрес места осуществления деятельности: 625504, Тюменская обл., м.р-н Тюменский, с.п. поселок Боровский, рп. Боровский, п/р Южный, стр. 5

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской и Курганской областях,

Ханты-Мансийском автономном округе - Югре, Ямало-Ненецком автономном округе»
(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

Адрес: 625027, Тюменская обл., г.о. город Тюмень, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88

Телефон: (3452) 500-532

Web-сайт: <https://тцсм.рф>

E-mail: info@csм72.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311495

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительно-информационные и управляющие СТИ-3000

Назначение средства измерений

Системы измерительно-информационные и управляющие СТИ-3000 (далее по тексту - системы) предназначены для измерений и контроля технологических параметров производственных процессов различного назначения с непрерывным технологическим циклом таких как объем и расход газа и жидкости, избыточное и дифференциальное давление, температура, уровень, а также управления положением или состоянием исполнительных механизмов, путем измерений и воспроизведений силы и напряжения постоянного тока, а также электрического сопротивления постоянному току от первичных измерительных преобразователей.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на аналогово-цифровом преобразовании (далее – АЦП) аналоговых сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП), в цифровой код для последующей обработки, отображения и хранения измерительной информации.

Системы относятся к проектно комплектуемым системам, возникающим как законченное изделие непосредственно на объекте эксплуатации после монтажа, осуществляемого в соответствии с проектной документацией.

Конструктивно системы состоят из:

- первичной части, которая состоит из первичных измерительных преобразователей (далее по тексту – ПИП) технологических параметров утвержденного типа, которые преобразуют первичные измеряемые величины в цифровые и унифицированные аналоговые сигналы, передаваемые по стандартным интерфейсам;

- вторичной части, которая состоит из контроллеров, преобразующих аналоговые электрические сигналы (в виде силы постоянного тока, постоянного напряжения и электрического сопротивления постоянному току) в цифровые, осуществляющих необходимые вычисления и выработку сигналов автоматического управления по заданной программе, самодиагностику функционирования, резервирование (при необходимости) и объединение в общую сеть всех компонентов системы;

- средств передачи цифровых сигналов по линиям связи;

- компьютеров в качестве операторских станций для удобной и наглядной визуализации технологических параметров, состояния средств регулирования, выполнения расчетов, ведения протоколов и архивирования данных, а также конфигурирования и настройки программной части системы.

В составе первичной части систем используются ПИП:

- 1 Каналы измерения объема и расхода газа и жидкости:

Комплексы многониточные измерительные микропроцессорные СуперФлоу-ПЕ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде средств измерений (далее – рег. №) №73815-19), комплексы многониточные измерительные микропроцессорные Суперфлоу-ПЕТ (рег. № 73187-18), комплексы измерительные СуперФлоу-21В (рег. № 69137-17); корректоры объема газа СуперФлоу-23 (рег. № 69136-17), корректоры объема газа СуперФлоу-23В (рег. № 73401-18), расходомеры-счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG – F (рег. № 73188-18), расходомеры Turbo Flow GFG-F (Госреестр рег. № 73189-18), расходомеры Turbo Flow GFG-F (рег. № 73190-18), комплексы измерительные ультразвуковые Вымпел-500 исп. 01, 02 (рег. № 68029-17). Допускается применение средств измерений утвержденного типа с аналогичными метрологическими характеристиками.

2 Каналы измерения давления, разности давлений:

Датчики давления ТЖИУ406-30 00 (рег. № 81755-21), преобразователи давления измерительные ЭЛЕМЕР-АИР-30М (рег. № 67954-17), датчики давления Метран-150 (рег. № 32854-13), преобразователи давления измерительные 3051 (рег. № 66525-17), преобразователи давления измерительные ЕЖА-Е (рег. № 66959-17). Допускается применение средств измерений утвержденного типа с аналогичными метрологическими характеристиками.

3 Каналы измерения уровня:

Уровнемеры OPTIFLEX (рег. № 60662-15), уровнемеры 5300 (рег. № 65554-16), уровнемеры поплавковые потенциометрические ЭЛЕМЕР-УПП-11 (рег. № 73741-18). Допускается применение средств измерений утвержденного типа с аналогичными метрологическими характеристиками.

4 Каналы измерения температуры:

Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСМУ011, ТСПУ011 (рег. № 71221-18), термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТПУ-205 (рег. № 78838-20), термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-2700 (рег. № 38548-13). Допускается применение средств измерений утвержденного типа с аналогичными метрологическими характеристиками.

Основные метрологические характеристики ПИП утвержденных типов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики ПИП

Функциональное назначение ПИП	Пределы допускаемой приведенной погрешности (не более), %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (не более)	Пределы допускаемой относительной погрешности (не более), %
1	2	3	
ПИП избыточного давления	±0,1	-	-
ПИП дифференциального давления	±0,1	-	-
ПИП температуры	-	±0,35°C	-
ПИП расхода жидкости	-	-	±0,35
ПИП уровня	-	±1мм	
ПИП расхода газа	-	-	±0,35

В составе вторичной части систем используются контроллеры СТН-3000-РКУ (рег. № 59781-20), контроллеры ControlWave (рег. № 39451-08), ControlWave Micro (рег. № 27242-09), ControlWave Express и ControlWave Express PAC (рег. № 42620-09).

Системы на базе контроллеров СТН-3000-РКУ имеют маркировку СТН-3000-Р.

Для расширения числа измерительных каналов контроллеры ControlWave, ControlWave Micro могут комплектоваться блоками удаленного ввода/вывода контроллеров ControlWave Ethernet (рег. № 39451-08).

Состав измерительных каналов (далее по тексту - ИК) систем определяется для каждого конкретного технологического объекта

Заводской номер наносится на шильдик корпуса системы, изготовленный шелкографическим методом в виде цифрового обозначения.

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским методом.

Знак поверки наносится на лицевую часть на корпус шкафа системы, доступная для просмотра и идентификации знака предыдущей поверки.

Пломбирование систем не предусмотрено.

Общий вид систем измерительно-информационных и управляющих СТИ-3000 представлен на рисунке 1.

Пример идентификационной таблички представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид вторичной части систем измерительно-информационных и управляющих СТИ-3000

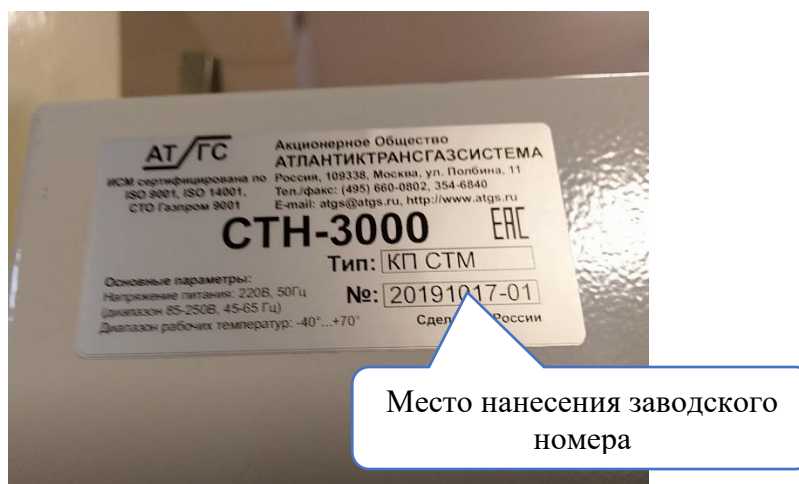


Рисунок 2 – Пример идентификационной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) систем можно разделить на две группы – встроенное программное обеспечение —и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер.

Встроенное ПО (далее по тексту - ВcПО) влияющее на метрологические характеристики, идентификационные данные которого представлены в таблице 2, устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей контроллеров в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Внешнее ПО (далее по тексту - ВнПО) обеспечение OpenBSI Utilities/BSI Config395575-02-8, не влияющее на метрологические характеристики содержит широкий спектр инструментальных средств для работы с компонентами систем. Оно позволяет выполнять:

- конфигурирование и настройку параметров модулей, центральных процессоров (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазон измерения или воспроизведения сигналов, тип подключаемого измерительного преобразователя (датчика) и др.);
- конфигурирование системы промышленной связи на основе интерфейсов RS-232, RS-485;
- конфигурирование систем промышленной связи на основе стандарта Ethernet;
- программирование логических задач контроллеров на языках IL (Instruction List), LD (Ladder Diagram), FBD (Function Block Diagram), SFC (Sequential Function Chart) и ST (Structured Text);
- тестирование программ, выполнение пуско-наладочных работ и обслуживание готовой системы;
- установку парольной защиты от несанкционированного доступа.

Внешнее программное обеспечение OpenBSI Utilities/BSI Config395575-02-8 не даёт доступ к ПО и не позволяет вносить изменения в ПО.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	ВнПО	ВсПО
Идентификационное наименование ПО	OpenBSI Utilities/ BSI Config395575-02-8	CWM0560.BIN CWM0560.CAB
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V5.8	не ниже 05.60
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики входных каналов без учета метрологических характеристик ПИП

Входной сигнал ИК	Контролируемый технологический параметр		Пределы допускаемой погрешности измерений
	Наименование характеристики	Диапазон показаний	
1	2	3	4
Сила постоянного тока от 4 до 20 мА	Избыточное давление	от 0,0 до 68,95 МПа	(γ): $\pm 0,1$ %
	Дифференциальное давление	от 0,0 до 1,2 МПа	(γ): $\pm 0,1$ %
	Температура	от -50 до $+150$ °C	(Δ): $\pm 0,35$ °C
	Расход жидкости	от 0,1 до 10^4 м ³ /ч	(δ): $\pm 0,35$ %
	Уровень	от 0,05 до 15 м	(Δ): $\pm 2,5$ мм
Напряжение постоянного тока от 1 до 5 В	Избыточное давление	от 0,00 до 68,95 МПа	(γ): $\pm 0,7$ %
	Дифференциальное давление	от 0,025 до 1,2 МПа	(γ): $\pm 0,1$ %
	Температура	от -50 до $+150$ °C	(Δ): $\pm 0,35$ °C
	Расход	от 0,1 до 10^4 м ³ /ч	(δ): $\pm 0,35$ %
	Уровень	от 0,05 до 15 м	(Δ): $\pm 2,5$ мм
Электрическое сопротивление постоянному току, Ом от 74,21 до 198,68	Температура	от -50 до $+150$ °C	(Δ): $\pm 0,7$ °C
Примечания Δ – абсолютная погрешность, выраженная в единицах измеряемой величины; δ – относительная погрешность измерений, %; γ – приведенная погрешность (нормируемое значение для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений), %.			

Таблица 4 – Метрологические характеристики выходных каналов

Выходной сигнал	Диапазон	Пределы допускаемой относительной погрешности
Сила постоянного тока, мА	от 4 до 20	$\pm 0,1$ %
Напряжение постоянного тока, В	от 1 до 5	$\pm 0,1$ %

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение питания переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение питания постоянного тока, В	от 85 до 250 от 45 до 65 от 22 до 28
Потребляемая мощность, ВА, не более	500
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (без образования конденсата), % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 от 15 до 95 от 84 до 106
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Системы измерительно-информационные и управляющие	СТН-3000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз. ¹⁾
Руководство пользователя	АТГС.АСУТП.330-1 ИЗ.1	1 экз. ¹⁾
Руководство по эксплуатации	42 5270-002-17294661-2014 РЭ	1 экз. ¹⁾
Программное обеспечение	OpenBSI Utilities/ BSI Config395575-02-8	1 экз.
Примечания: ¹⁾ Допускается поставка на электронном носителе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «3 Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системам измерительно-информационным и управляющим СТН-3000

ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ТУ 42 5270-002-17294661-2014 Системы измерительно-информационные и управляющие СТН-3000. Технические условия

Правообладатель

Акционерное общество «АтлантТрансГазСистема»

(АО «АтлантТрансГазСистема» (АО «АТГС»))

ИНН 7723011060

Юридический адрес: РФ, 117574, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Ясенево, пр-д Одоевского, д. 7, к. 7, помещ. 8/1

Тел.: +7 (495) 660-08-02

E-mail: atgs@atgs.ru

Изготовители

Акционерное общество «АтлантикТрансгазСистема»

(АО «АтлантикТрансгазСистема»(АО «АТГС»))

ИНН 7723011060

Юридический адрес: РФ, 117574, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Ясенево,
пр-д Одоевского, д. 7, к. 7, помещ. 8/1

Тел.: +7 (495) 660-08-02

E-mail: atgs@atgs.ru

Общество с ограниченной ответственностью «АТ-система»

(ООО «АТ-система»)

ИНН 7704743372

Юридический адрес: 119435, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Хамовники,
пер. Большой Саввинский, д. 9, стр. 3, этаж 4, ком. 1, 2

Тел.:+7 (495) 775-53-85

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, помещ. VII, ком. 6

Телефон: +7 (495) 775-48-45

E-mail: info@prommashtest.ru

Регистрационный номер RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области
обеспечения единства измерений Росаккредитации

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители удельного электрического сопротивления полупроводниковых материалов ВИК-УЭС

Назначение средства измерений

Измерители удельного электрического сопротивления полупроводниковых материалов ВИК-УЭС (далее – измерители ВИК-УЭС) предназначены для измерений удельного электрического сопротивления и удельного поверхностного электрического сопротивления полупроводниковых материалов четырехзондовым методом с линейным расположением зондов.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей ВИК-УЭС основан на измерении разности потенциалов, возникающей между двумя зондами четырехзондовой измерительной головки (устройства зондового), установленной на поверхности образца полупроводникового материала, при пропускании электрического тока определённой величины и переменной полярности через два других точечных зонда, расположенных на той же поверхности.

Удельное электрическое сопротивление и удельное поверхностное электрическое сопротивление вычисляются автоматически с помощью программного обеспечения (ПО), исходя из измеренных значений силы тока, напряжения и межзондового расстояния четырехзондовой головки с учетом поправочных коэффициентов на температуру и геометрические размеры исследуемого образца (диаметр и толщина). Для расчетов УЭС и УПЭС образца используют усредненное значение сопротивления образца при прямом и обратном токе.

Конструктивно измерители ВИК-УЭС состоят из:

- электронного блока;
- системного блока ПК с встроенным программным обеспечением (ПО);
- манипулятора с четырехзондовой измерительной головкой (устройства зондового).

Манипулятор (устройство зондовое) может быть двух видов: с ручным и с автоматизированным позиционированием четырехзондовой измерительной головки на образце. Манипулятор с ручным позиционированием измерительной головки может быть также рычажного типа (рисунок 2). Манипулятор с автоматизированным позиционированием измерительной головки представлен на рисунке 3.

Электронный блок измерителей ВИК-УЭС обеспечивает автоматический выбор величины силы тока в зависимости от номинала измеряемого сопротивления.

Четырехзондовая измерительная головка может иметь следующие номинальные значения межзондового расстояния: 0,75 мм, 1,3 мм и 1,6 мм.

Общий вид измерителей ВИК-УЭС представлен на рисунке 1.

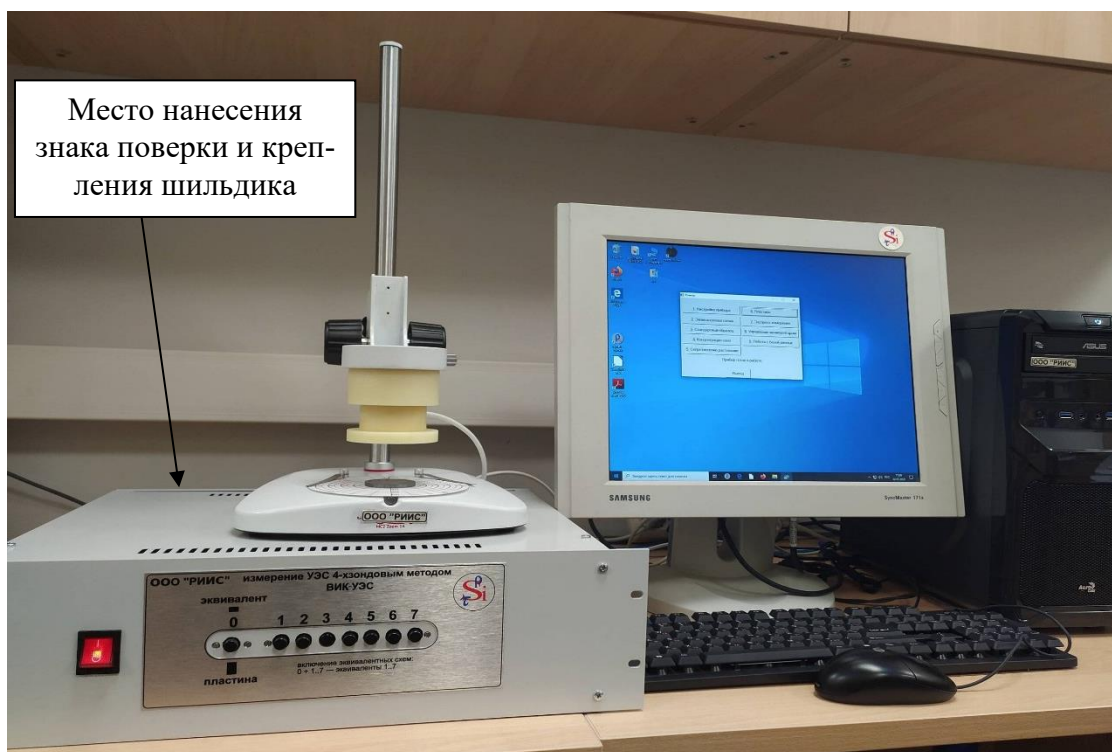


Рисунок 1 – Общий вид измерителей ВИК-УЭС с манипулятором с ручным позиционированием измерительной головки



Рисунок 2 – Манипулятор с ручным позиционированием измерительной головки рычажного типа

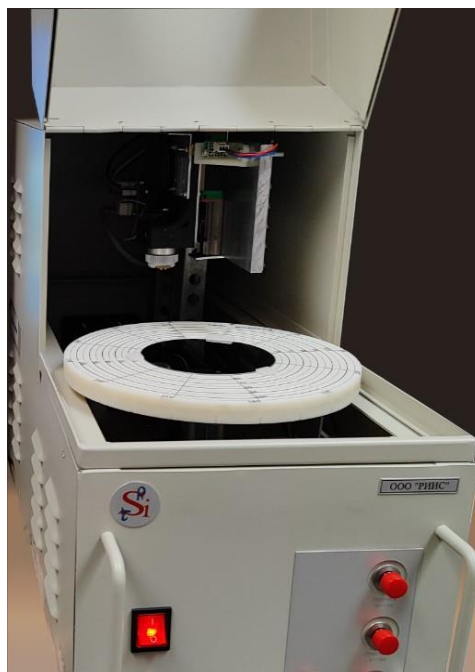


Рисунок 3 – Манипулятор с автоматизированным позиционированием измерительной головки



Рисунок 4 – Внешний вид шильдика

Пломбирование измерителей ВИК-УЭС не предусмотрено.

Металлический шильдик с указанием заводского номера крепится к задней стенке электронного блока (рисунок 4). Заводской номер указывается вручную в цифровом формате.

Знак поверки наносится на заднюю стенку электронного блока.

Программное обеспечение

Измерители ВИК-УЭС оснащаются встроенным программным обеспечением.

ПО измерителей ВИК-УЭС позволяет проводить:

- автоматическую проверку работоспособности и настройку электрической части измерителей ВИК-УЭС;

- обработку результатов измерений УЭС и УПЭС образцов с учетом поправок на толщину и диаметр измеряемой пластины, а также на температуру измерения (поправки на температуру введены в ПО для монокристаллического кремния, при измерении других материалов результаты измерений УЭС и УПЭС будут относиться к температуре измерения);

- сбор результатов измерений УЭС и УПЭС для накопления статистической информации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения измерителей ВИК-УЭС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.X*
Цифровой идентификатор ПО	–
Модуль получения и обработки данных	rodrv.dll
*- где X относится к метрологически не значимой части и принимает значения от 122 до 999	

Влияние ПО учтено изготовителем при нормировании метрологических характеристик измерителей ВИК-УЭС.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений удельного электрического сопротивления, Ом·см: – для четырехзондовой головки с межзондовым расстоянием 0,75 мм – для четырехзондовой головки с межзондовым расстоянием 1,3 мм – для четырехзондовой головки с межзондовым расстоянием 1,6 мм	от 0,005 до 45 000 от 0,005 до 85 000 от 0,01 до 105 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений УЭС, %	±5
Диапазон измерений удельного поверхностного электрического сопротивления на квадрат поверхности, Ом	от 0,1 до 450 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений УПЭС, %	±6

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого относительного отклонения расстояний между линейно расположенными зондами четырехзондовой головки от номинальных значений (0,75 мм, 1,3 мм и 1,6 мм), %	±1
Средний срок службы, лет, не менее	6
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Габаритные размеры (ВхШхД), мм, не более: – электронный блок – системный блок ПК – манипулятор с ручным позиционированием – манипулятор с ручным позиционированием рычажного типа – манипулятор с автоматизированным позиционированием	150x300x600 400x500x200 400x200x200 400x400x400 250x450x700
Масса, кг, не более: – электронный блок – системный блок ПК – манипулятор с ручным позиционированием – манипулятор с ручным позиционированием рычажного типа – манипулятор с автоматизированным позиционированием	3 5 5 8 40

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение сетевого питания, В – частота питающей сети, Гц	220 ±22 50±1
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80

Знак утверждения типа

наносится на металлический шильдик методом лазерной гравировки, на титульный лист «Паспорта» и «Руководства по эксплуатации» типографским способом или в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель удельного электрического сопротивления полупроводниковых материалов:	ВИК-УЭС	
– электронный блок	–	1 шт.
– системный блок ПК	–	1 шт.
– манипулятор (ручной или автоматизированный в соответствии с заказом)	–	1 шт.
Паспорт	ПС26.51.45-001-80774784-2024	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ26.51.45-001-80774784-2024	1 экз.
Руководство пользователя ПО	РЭ.ПО.26.51.45-001-80774784-2024	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.2.3 Руководства по эксплуатации РЭ26.51.45-001-0774784-2024.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

ТУ26.51.45-001-80774784-2020 с изменением № 1 «Измерители удельного электрического сопротивления полупроводниковых материалов ВИК-УЭС. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Разработка и изготовление измерительных систем

(ООО «РИИС»)

ИНН 7706655241

Юридический адрес: 115533, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Нагатино-Садовники, ул. Высокая, д. 12, кв. 341

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Разработка и изготовление измерительных систем

(ООО «РИИС»)

ИНН 7706655241

Адрес: 115533, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Нагатино-Садовники, ул. Высокая, д. 12, кв. 341

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373 от 19.10.2015 г.