МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)**

П Р И К А З

16 августа 2024 г. № 1939

Москва

О внесении изменений в сведения об утвержденных типах средств измерений

В соответствии с Административным регламентом по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2018 г. № 2346, п р и к а з ы в а ю:

1. Внести изменения в сведения об утвержденных типах средств измерений в части сведений об изготовителях (правообладателях) утвержденных типов средств измерений согласно приложению к настоящему приказу.

2. Утвердить измененные описания типов средств измерений, прилагаемые к настоящему приказу.

3. ФГБУ «ВНИИМС» внести сведения об утвержденных типах средств измерений согласно приложению к настоящему приказу в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, утвержденным приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28 августа 2020 г. № 2906.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 525EEF525B83502D7A69D9FC03064C2A
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 06.03.2024 до 30.05.2025

Е.Р.Лазаренко

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2024 г. № 1939

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению в части сведений об изготовителях (правообладателях)

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Регистрационный номер в ФИФ	Изготовитель		Правообладатель		Заявитель
				Отменяемые сведения	Устанавливаемые сведения	Отменяемые сведения	Устанавливаемые сведения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Уровнемеры радиоволновые	РДУ3	52031-12	Закрытое акционерное общество «Альбатрос» (ЗАО «Альбатрос»), Адрес: 127434, г. Москва, ул. Немчинова, д. 12	Акционерное общество «Альбатрос» (АО «Альбатрос»), Юридический адрес: 127254, г. Москва, Огородный пр-д, д. 5, стр. 3	-	-	Акционерное общество «Альбатрос» (АО «Альбатрос»), г. Москва
2.	Уровнемеры тросиковые радиоволновые	УТР1	52339-12	Закрытое акционерное общество «Альбатрос» (ЗАО «Альбатрос»), Адрес: 127434, г. Москва, ул. Немчинова, д. 12	Акционерное общество «Альбатрос» (АО «Альбатрос»), Юридический адрес: 127254, г. Москва, Огородный пр-д, д. 5, стр. 3	-	-	Акционерное общество «Альбатрос» (АО «Альбатрос»), г. Москва
3.	Комплексы измерительно-вычислительные	ШТМ	67216-17	Акционерное общество «Транснефть – Верхняя Волга» (АО «Транснефть – Верхняя Волга»), ИНН 5260900725, Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пер. Гранитный, д. 4/1	Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология» (АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»), ИНН 7723107453, Юридический адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2	-	-	Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология» (АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»), г. Москва
4.	Ручные диагностические комплексы	РДК ПТ-12М	67796-17	Акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (АО «Фирма ТВЕМА»), Адрес: 119602, г. Москва, 1-й Красносельский пер, д. 3, помещ. 1, ком. 75	Акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (АО «Фирма ТВЕМА»), Адрес юридического лица: 107140, г. Москва, вн. тер.г. Муниципальный Округ Красносельский, ул. Русаковская, д. 13, стр. 5	-	-	Акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (АО «Фирма ТВЕМА»), г. Москва

5.	Комплексы газоаналитические	ПЭМ-2М.1	71744-18	Акционерное общество «Проманалитприбор» (АО «Проманалитприбор»), Адрес: 633009, Новосибирская обл., г. Бердск, ул. Зеленая Роща, д. 7/34, оф. 23	Акционерное общество «Проманалитприбор» (АО «Проманалитприбор»), Юридический адрес: 633010, Новосибирская обл., г.о. город Бердск, г. Бердск, ул. Ленина, д. 89/3, оф. 1	-	-	Акционерное общество «Проманалитприбор» (АО «Проманалитприбор»), Новосибирская обл., г. Бердск
6.	Комплексы программно-технические систем автоматизации	САТН-1	77264-20	Акционерное общество «Транснефть – Верхняя Волга» (АО «Транснефть – Верхняя Волга»), ИНН 5260900725, Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пер. Гранитный, д. 4/1	Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология» (АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»), ИНН 7723107453, Юридический адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2	-	-	Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология» (АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»), г. Москва
7.	Анализаторы промышленные многопараметрические	АКВАТОС	77344-20	Общество с ограниченной ответственностью «ТОС Технологии» (ООО «ТОС Технологии»), Адрес: 121248, г. Москва, Кутузовский пр-кт, д.12, стр.6	Общество с ограниченной ответственностью «ТОС Технологии» (ООО «ТОС Технологии»), Юридический адрес: 121059, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Дорогомилово, наб. Бережковская, д. 16А, стр. 3	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «ТОС Технологии» (ООО «ТОС Технологии»), г. Москва
8.	Тележки путеизмерительные	ПТ-12-01	83926-21	Акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (АО «Фирма ТВЕМА»), 119602, г. Москва, Россия, 1-й Красносельский пер, д. 3, помещ. 1, ком. 75	Акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (АО «Фирма ТВЕМА»), Адрес юридического лица: 107140, г. Москва, вн. тер.г. Муниципальный Округ Красносельский, ул. Русаковская, д. 13, стр. 5	-	Акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (АО «Фирма ТВЕМА») Адрес юридического лица: 107140, г. Москва, вн. тер.г. Муниципальный Округ Красносельский, ул. Русаковская, д. 13, стр. 5	Акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (АО «Фирма ТВЕМА»), г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2024 г. № 1939

Регистрационный № 52031-12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры радиоволновые РДУ3

Назначение средства измерений

Уровнемеры радиоволновые РДУ3 (далее – уровнемеры) предназначены для бесконтактного измерения в мерах вместимости уровня и (или) высоты газового пространства (далее - расстояние) жидких, вязких, парящих, неоднородных, выпадающих в осадок, взрывоопасных продуктов, в том числе и нефтепродуктов, уровня сыпучих кусковых материалов с различным размером гранул до 10 мм.

Описание средства измерений

Уровнемеры состоят из датчиков уровня радиоволновых РДУ3 (далее – датчики), обеспечивающих измерение расстояния и выдающих информацию о результатах измерений, и блоков, которые обеспечивают питание подключенных к ним датчиков и формирование выходных информационных сигналов. Датчики имеют различные исполнения в зависимости от типа применяемой антенны: параболическая, диэлектрическая, рупорная, конусная и волновод.

Измерение уровня (расстояния) осуществляется радиолокационным методом. Частотно-модулированный сигнал сверхвысокой частоты излучается в направлении к поверхности продукта (цели) и, отразившись, принимается антенной.

Уровнемеры изготавливаются в четырех модификациях:

- РДУ3-…-ТВ состоит из блока токовых выходов искробезопасного БТВИ5 (далее – БТВИ5) и одного из датчиков;
- РДУ3-…-RS состоит из блока интерфейса искробезопасного БИИ5М (далее БИИ5М) и одного из датчиков;
- РДУ3-…-КМ состоит из блока интерфейса искробезопасного БИИ5А (далее – БИИ5А), одного из датчиков и контроллера производства ЗАО «Альбатрос»;
- РДУ3-…-МИ состоит из одного из датчиков с ячейкой индикации (далее – ЯИ).

Модификация РДУ3-…-ТВ обеспечивает формирование токового сигнала от 4 до 20 мА, в величине которого содержится информация о значении измеренного уровня.

Модификация РДУ3-…-RS имеет выходной сигнал в виде последовательного интерфейса RS-485, передача результатов измерений организована в формате протокола Modbus RTU.

Модификация РДУ3-…-КМ имеет выходной сигнал в виде последовательного кода в асинхронном полудуплексном режиме по протоколу ЗАО «Альбатрос» версии 3.0.

Модификация РДУ3-…-МИ состоит из датчика с ячейкой индикации (ЯИ), которая осуществляет индикацию измеренных параметров с помощью жидкокристаллического индикатора (далее – ЖКИ).

Датчики уровнемеров РДУ3-…-КМ (ТВ, RS) могут поставляться по заказу с ЯИ, которая осуществляет индикацию измеренных параметров с помощью ЖКИ, при этом для изменения параметров индикации датчик комплектуется клавиатурой.

Программное обеспечение

Предназначено для обработки измерительной информации (индикации результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), формирования параметров выходных сигналов, проведение диагностики уровнемера) и передачи данных. Программное обеспечение (ПО) является встроенным программным обеспечением и является метрологически значимым.

Вычисление цифрового идентификатора программного обеспечения и вывод его значений на ЖКИ уровнемера не проводится. Для контроля работы уровнемера проводится самодиагностика. Для защиты от несанкционированного доступа к ПО доступ к настройкам уровнемера ограничен паролями и пломбами.

Защита ПО уровнемера от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010. После загрузки ПО в микроконтроллер устанавливается бит защиты, исключающий считывание и изменение ПО. Контроль версии ПО осуществляется на этапе изготовления и проверкой метрологических характеристик прибора.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа РДУ3	RDU3_3479.hex	3.479	-	-

Фотографии общего вида



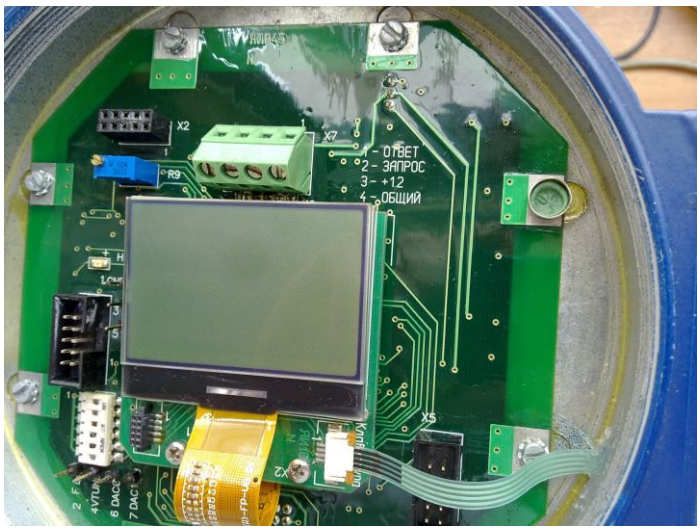








Фотографии мест пломбировки





Метрологические и технические характеристики

РДУ3 (модификации РДУ3-…-ТВ, РДУ3-…-RS, РДУ3-…-КМ, РДУ3-…-МИ)					
Датчики уровня радиоволновые	РДУ3-00 (01,20)	РДУ3-10	РДУ3-30	РДУ3-41	РДУ3-40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, мм	±6	±1 (±2 или ±4 по заказу)	±1 (±2 или ±4 по заказу)	±6	±2 (±4 по заказу)
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений уровня, %	±0,15	±0,10	±0,10	±0,15	±0,10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня при выводе значений уровня на ЯИ датчика, мм	±6	±1 (±2 или ±4 по заказу)	±1 (±2 или ±4 по заказу)	±6	±2 (±4 по заказу)
Диапазон измерений , мм: - РДУ3-…-RS(ТВ, КМ, МИ) (от установочного фланца датчика); - РДУ3-…-RS(ТВ, КМ, МИ) (от нижней плоскости штанги корпуса датчика)	от 700 до 15000		от 500 до15000		от 800 до 15000
Минимальный уровень измеряемой среды, мм: - от дна резервуара; - от конца волновода; - от конца успокоительной трубы	200		100	200	

РДУ3 (модификации РДУ3-…-ТВ, РДУ3-…-RS, РДУ3-…-КМ, РДУ3-…-МИ)					
Датчики уровня радиоволновые	РДУ3-00 (01,20)	РДУ3-10	РДУ3-30	РДУ3-41	РДУ3-40
Скорость изменения уровня измеряемой среды, не более, см/с	4				
Температура измеряемой среды, °С	не ограничивается		от минус 45 до +300	не ограничивается	
Диапазон температур установочного фланца, °С	от минус 45 до +150				
Рабочая температура окружающей среды: °С -для датчиков без ЯИ -для датчиков с ЯИ в составе РДУ3-…-ТВ(RS,КМ) -для датчиков, в составе РДУ3-…-МИ	от минус 45 до +85 от минус 40 до +75 от минус 30 до +75				
Температура окружающей среды для блоков уровнемеров, °С	от минус 20 до +50				
Температура хранения , °С	от +5 до +40				
Температура транспортирования, °С	от минус 50 до +60				
Рабочее давление среды, не более, МПа	0,2; 1,0; 2,5; 4,0		0,2, 4,0; 12,0		
Маркировка взрывозащиты датчиков/ блоков: - РДУ3-…-ТВ(RS,КМ)	0ExiaIIBT3/ T4/ T5 / [Exia]IIB				
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-96 -датчиков -блоков	IP68 IP20				
Масса датчиков, не более, кг	5,5/4,7/5,0	6,6	35,6	9,1	9,2
Масса блоков, не более, кг	0,4				
Габаритные размеры датчиков, не более, мм	162x255,5x625,6	400x400x x534	162x255,5xL +456,5	162x255,5 x765	162x255,5x1 115
Габаритные размеры блоков, не более, мм	100x75x109,5				
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	100000				
Срок службы, не менее, лет	14				

Нормальное функционирование уровнемеров должно обеспечиваться при длине соединительного кабеля между датчиками и блоками не более 0,5 км. Разрешается применение экранированных кабелей со следующими параметрами: $R_{КАБ} \leq 6$ Ом, $C_{КАБ} \leq 0{,}1$ мкФ, $L_{КАБ} \leq 0{,}5$ мГн.

Знак утверждения типа
наносится на лицевую панель блока уровнемера и на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Уровнемер РДУ3-…-RS или РДУ3-…-КМ или РДУ3-…-ТВ или РДУ3-…-МИ	1	По заказу
Руководство по эксплуатации	1	
Паспорт	1	
Методика поверки	1	
Руководство оператора	1	По заказу
Инструкция по наладке	1	
Комплект блока интерфейса искробезопасного БИИ5М или БИИ5А или БТВИ5	1	В соответствии с заказом
Блок интерфейса искробезопасный БИИ5М или БИИ5А или БТВИ5	1	В соответствии с заказом
Паспорт	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Комплект датчика уровня радиоволнового РДУ3:	1	
Датчик уровня радиоволновый РДУ3	1	
Комплект монтажных частей	1	
Примечания 1 Исполнение антенн датчиков РДУ3-00(01, 10, 20, 40, 41) и волноводов датчиков РДУ3-30 определяется заказом. 2 Исполнение датчиков РДУ3 определяется заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений
изложены в документе «Уровнемеры радиоволновые РДУ3. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам радиоволновым РДУ3

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие условия»;

ГОСТ Р 8.654-2009 «Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения»;

ТУ 4214-032-29421521-08 «Уровнемеры радиоволновыеРДУ3. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «Альбатрос» (АО «Альбатрос»)
Юридический адрес: 127254, г. Москва, Огородный пр-д, д. 5, стр. 3
Телефон/факс +7-495-921-41-73, +7-499-977-04-11

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел. +7 495 437-55-77, факс.+7 495 437-56-66
E.mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-08.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2024 г. № 1939

Регистрационный № 52339-12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры тросиковые радиоволновые УТР1

Назначение средства измерений

Уровнемеры тросиковые радиоволновые УТР1 (далее – уровнемеры) предназначены для измерений в мерах вместимости уровня и (или) высоты газового пространства (ВГП) от жидких, парящих, неоднородных, взрывоопасных продуктов, в том числе нефтепродуктов, а так же уровня и (или) ВГП от сыпучих кусковых материалов с размером гранул от 0 до 10 мм.

Описание средства измерений

Измерение уровня или ВГП осуществляется радиолокационным методом. Частотно-модулированный сигнал сверхвысокой частоты по чувствительному элементу излучается в направлении к поверхности продукта и, отразившись, принимается и обрабатывается датчиком.

В зависимости от типа выходного сигнала уровнемеры изготавливаются в четырех модификациях:

-УТР1-…-ТВ состоящий из блока токовых выходов искробезопасного БТВИ5 (далее – БТВИ5) и одного из датчиков.

-УТР1-…-RS состоящий из блока интерфейса искробезопасного БИИ5М (далее – БИИ5М) и одного из датчиков.

-УТР1-…-КМ состоящий из блока интерфейса искробезопасного БИИ5А (далее – БИИ5А), одного из датчиков и контроллера производства ЗАО «Альбатрос».

-УТР1-…-МИ состоящий из одного из датчиков с ячейкой индикации (далее – ЯИ).

Модификация УТР1-…-ТВ обеспечивает формирование токового сигнала от 4 до 20 мА, в величине которого содержится информация о значении измеренного уровня.

Модификация УТР1-…-RS имеет выходной сигнал в виде последовательного интерфейса RS-485, передача результатов измерений организована в формате протокола Modbus RTU.

Модификация УТР1-…-КМ имеет выходной сигнал в виде последовательного кода в асинхронном полудуплексном режиме по протоколу ЗАО «Альбатрос» версии 3.0. Данный уровнемер предназначен для связи с контроллерами производства ЗАО «Альбатрос». Модификация УТР1-…-КМ (ТВ, RS) по заказу может поставляться с ЯИ, которая осуществляет индикацию измеренных параметров с помощью ЖКИ, при этом для изменения параметров индикации датчик комплектуется клавиатурой.

Модификация УТР1-…-МИ состоит из датчика с ячейкой индикации ЯИ, которая осуществляет индикацию измеренных параметров с помощью жидкокристаллического индикатора (ЖКИ), расположенного в корпусе датчика, и клавиатуры на корпусе датчика для изменения параметров индикации.

ОБОЗНАЧЕНИЕ УРОВНЕМЕРОВ УТР1

УТР1 – B - C – D – E - F

B- Номер разработки

0-с тросом диаметром 4 мм из нержавеющей стали AISI 316
1- с тросом диаметром 6 мм из нержавеющей стали AISI 316
2- со стержнем диаметром 16 мм из нержавеющей стали AISI 316 Ti

C-длина ЧЭ уровнемера
(от 0,75м до 15м)

D- Наличие местной индикации

0-без местной индикации
1-с местной индикацией

E- Наличие крышки защитной

0-без защитной крышки
1-с защитной крышкой

F-Тип выходного сигнала уровнемера

RS- интерфейс RS-485
ТВ- токовый выход от 4 до 20 мА
КМ- протокол Альбатрос 3.0
МИ - индикация

Программное обеспечение

Предназначено для обработки измерительной информации (индикации результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), формирования параметров выходных сигналов, проведение диагностики уровнемера) и передачи данных. Программное обеспечение (ПО) является встроенным программным обеспечением и является метрологически значимым.

Вычисление цифрового идентификатора программного обеспечения и вывод его значений на ЖКИ уровнемера не проводится. Для контроля работы уровнемера проводится самодиагностика. Для защиты от несанкционированного доступа к ПО доступ к настройкам уровнемера ограничен паролями и пломбами.

Защита ПО уровнемера от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010. После загрузки ПО в микроконтроллер устанавливается бит защиты, исключающий считывание и изменение ПО. Контроль версии ПО осуществляется на этапе изготовления и проверкой метрологических характеристик прибора.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
УТР1	RDU3_3479.hex	3,479	н/а	н/а

Фотографии общего вида







Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Диапазон измерений уровня (или) высоты газового пространства от установочной втулки датчика уровнемера, мм	от 750 до 15000
Минимальный измеряемый уровень, не менее, мм	350
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня (ВГП) для уровнемеров УТР1-…-RS (КМ, МИ), мм: - длина чувствительного элемента от 1500 до 3000 мм - длина чувствительного элемента от 3000 до 15000 мм	 ±10 ±5

Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня (ВГП), вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 ºС, для уровнемеров УТР1-…-RS (КМ, МИ), мм:	
- длина чувствительного элемента от 1500 до 3000 мм	±10
- длина чувствительного элемента от 3000 до 15000 мм	±5
Пределы допускаемой приведенной основной погрешности измерений уровня (ВГП) при выводе значений уровня в виде токового сигнала для уровнемеров УТР1-…-ТВ, %:	
- длина чувствительного элемента от 1500 до 3000 мм	±0,30
- длина чувствительного элемента от 3000 до 15000 мм	±0,15
Пределы допускаемой приведенной дополнительной погрешности измерений уровня (ВГП), вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 ºС для уровнемеров УТР1-…-ТВ, %	
- длина чувствительного элемента от 1500 до 3000 мм	±0,30
- длина чувствительного элемента от 3000 до 15000 мм	±0,15
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня (ВГП) при выводе значений уровня на ЯИ уровнемеров, мм	
- длина чувствительного элемента от 1500 до 3000 мм	±10
- длина чувствительного элемента от 3000 до 15000 мм	±5
Число выходных токовых сигналов БТВИ5, шт.	1
Диапазон выходного токового сигнала БТВИ5, мА	от 4 до 20
Максимальное сопротивление нагрузки, не более, Ом	750
Выходной сигнал БИИ5М	цифровой
Тип интерфейса БИИ5М	RS-485
Температура окружающей среды для датчиков уровнемеров без ЯИ, °С	- 45 . . . + 85
Температура окружающей среды для датчиков с ЯИ, входящих в уровнемеры УТР1-…-RS (ТВ, КМ), °С	- 40 . . . + 75
Температура окружающей среды для датчиков с ЯИ, входящих в уровнемеры УТР1-…-МИ, °С	-30 . . . + 75
Температура окружающей среды для блоков: БТВИ5, БИИ5М, БИИ5А	- 20 . . . + 50
Напряжение питания уровнемеров УТР1-…-КМ (RS, ТВ), В	24 ± 2,4
Напряжение питания уровнемеров УТР1-…-МИ, В	12,0 ± 0,6
Степень защиты оболочек для датчиков по ГОСТ 14254-96	IP68
Степень защиты оболочек для блоков по ГОСТ 14254-96	IP20
Средняя наработка на отказ, не менее, часов	100000
Срок службы, не менее, лет	14
Масса блоков БТВИ5, БИИ5М и БИИ5А, не более, кг	0,4
Масса датчиков, не более, кг	27,2
Габаритные размеры датчиков, не более, мм	255,5х162х15273
Габаритные размеры блоков, не более, мм	100х75х109,5

Нормальное функционирование уровнемеров должно обеспечиваться при длине соединительного кабеля между датчиками и блоками не более 0,5 км. Разрешается применение экранированных кабелей со следующими параметрами: $R_{КАБ} \leq 6$ Ом, $C_{КАБ} \leq 0{,}1$ мкФ, $L_{КАБ} \leq 0{,}5$ мГн.

Знак утверждения типа
наносится на лицевую панель блока уровнемера и на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Уровнемеры тросиковые радиоволновые УТР1-…-RS или УТР1-…-ТВ или УТР1-…-КМ или УТР1-…-МИ	1	По заказу
Руководство по эксплуатации	1	
Паспорт	1	
Методика поверки	1	
Инструкция по наладке	1	
Комплект монтажных частей	1	В соответствии с заказом
Комплект блока интерфейса искробезопасного БИИ5М или БТВИ5 или БИИ5А	1	В соответствии с заказом
Дополнительные опции датчика определяются заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений
изложены в документе УНКР.407629.003 «Уровнемеры тросиковые радиоволновые УТР1. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам тросиковым радиоволновым УТР1

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

ГОСТ Р 8.654-2009 «Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения»;

ТУ 4214-033-29421521-08 «Уровнемеры тросиковые радиоволновые УТР1. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «Альбатрос» (АО «Альбатрос»)
Юридический адрес: 127254, г. Москва, Огородный пр-д, д. 5, стр. 3
Телефон/факс +7-495-921-41-73, +7-499-977-04-11

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел. +7 495 437-55-77, факс.+7 495 437-56-66
E.mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-08.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2024 г. № 1939

Регистрационный № 67216-17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные ШТМ

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные ШТМ (далее – ШТМ) предназначены для измерений и преобразований аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей (унифицированные электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока, сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009), формирования управляющих аналоговых сигналов (унифицированные электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока).

Описание средства измерений

Принцип действия ШТМ основан на непрерывном измерении и преобразовании входных аналоговых сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей, и формировании управляющих аналоговых сигналов.

ШТМ состоит из измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров), модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных. Конфигурация ШТМ по составу оборудования, его количеству, требованиям к функциям определяется заказом. Для получения цифрового сигнала (HART-протокол) и настройки первичного измерительного преобразователя к каналу аналогового входа (сила постоянного тока) может быть подключен HART-мультиплексор.

ШТМ выпускается в следующих модификациях ШТМ-01, ШТМ-02, ШТМ-03, ШТМ-04 и ШТМ-05, которые отличаются составом.

Состав ШТМ указан в таблицах 1–5.

Таблица 1 – Состав ШТМ-01

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	Преобразователи измерительные серии MACX модификации MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I (далее – MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I) (регистрационные номера в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 55661-13, 68653-17)	Модули аналоговые BMXAMI0410, BMXAMI0810 (регистрационные номера 49662-12, 67370-17)

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	Преобразователи измерительные серии MACX модификации MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-2I (далее – MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-2I) (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	Модули аналоговые BMXAMI0410, BMXAMI0810 (регистрационные номера 49662-12, 67370-17)
	Преобразователи измерительные серии MACX модификации MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I (далее – MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I) (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	Преобразователи измерительные серии MINI модификации MINI MCR-SL-RPSS-I-I (далее – MINI MCR-SL-RPSS-I-I) (регистрационный номер 55662-13)	
	Преобразователи измерительные серии IM модели IM33-12EX-HI/24VDC (далее – IM33-12EX-HI/24VDC) (регистрационный номер 49765-12)	
	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии K модули KCD2-STC-1 (далее – KCD2-STC-1) (регистрационный номер 22153-14)	
	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии K модули KFD2-STC4-1.20 (далее – KFD2-STC4-1.20) (регистрационный номер 22153-14)	
	Преобразователи измерительные ввода-вывода серии ACT20 модели ACT20M-AI-AO-S (далее – ACT20M-AI-AO-S) (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	
	Преобразователи измерительные ввода-вывода серии ACT20 модели ACT20M-AI-2AO-S (далее – ACT20M-AI-2AO-S) (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	
	Преобразователи измерительные ввода-вывода серии ACT20 модели ACT20M- UI-AO-S (далее – ACT20M-UI-AO-S) (регистрационный номер 69025-17)	
	Преобразователи измерительные серии IMX12 исполнения IMX12-AI (далее – IMX12-AI) (регистрационные номера 65278-16, 77698-20)	

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	Преобразователи измерительные серии IM12 исполнения IM12-AI (далее – IM12-AI) (регистрационный номер 77698-20)	Модули аналоговые BMXAMI0410, BMXAMI0810 (регистрационные номера 49662-12, 67370-17)
	Преобразователи измерительные серии MACX модификации MACX MCR-UI-UI (далее – MACX MCR-UI-UI) (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	Преобразователи измерительные MINI MCR-2 модификации MINI MCR-2-RPSS-I-I (далее – MINI MCR-2-RPSS-I-I) (регистрационный номер 63447-16)	
	Преобразователи измерительные MINI MCR-2 модификации MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO (далее – MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO) (регистрационный номер 63447-16)	
	Преобразователи измерительные MINI MCR-2 модификации MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C) (далее – MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C)) (регистрационный номер 63447-16)	
	Преобразователи измерительные серии SCA модели SCA-II-11-Ex (далее – SCA-II-11-Ex) (регистрационный номер 65521-16)	
	–	
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	MACX MCR-UI-UI (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	Модули аналоговые BMXAMI0410, BMXAMI0810 (регистрационные номера 49662-12, 67370-17)
	Преобразователи измерительные серии MINI модификации MINI MCR-SL-U-I-4 (далее – MINI MCR-SL-U-I-4) (регистрационный номер 55662-13)	
	Преобразователи измерительные MINI MCR-2 модификации MINI MCR-2-U-I4 (далее – MINI MCR-2-U-I4) (регистрационный номер 63447-16)	
	MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO (регистрационный номер 63447-16)	
	MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C) (регистрационный номер 63447-16)	
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 69025-17)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 69025-17)	
	–	

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	АСТ20М-UI-AO-S (регистрационный номер 69025-17)	Модули аналоговые BMXAMI0410, BMXAMI0810 (регистрационные номера 49662-12, 67370-17)
	Преобразователи измерительные серии MACX модификации MACX MCR(-EX)-T-UI-UP (далее – MACX MCR-EX-T-UI-UP) (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	Преобразователи измерительные серии IMX12 исполнения IMX12-TI (далее – IMX12-TI) (регистрационные номера 65278-16, 77698-20)	Модули аналоговые BMXAMI0410, BMXAMI0810 (регистрационные номера 49662-12, 67370-17)
	Преобразователи измерительные серии IM модели IM34-12EX-CRI/K63 (далее – IM34-12EX-CRI/K63) (регистрационный номер 49765-12)	
	Преобразователи измерительные ввода-вывода серии АСТ модели АСТ20X-HTI-SAO-S (далее – АСТ20X-HTI-SAO-S) (регистрационный номер 69025-17)	
	Преобразователи измерительные серии SCA модели SCA-RI-11-Ex (далее – SCA-RI-11-Ex) (регистрационный номер 65521-16)	
	Преобразователи измерительные серии MACX модификации MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I (далее – MACX MCR-EX-SL-RTD-I) (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
Аналоговый выход (сила постоянного тока)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	Модули аналоговые BMXAMO0210, BMXAMO0410 (регистрационные номера 49662-12, 67370-17)
	АСТ20М-AI-AO-S (регистрационный номер 50677-12, 69025-17)	
	АСТ20М-AI-2AO-S (регистрационный номер 50677-12, 69025-17)	
	Преобразователи измерительные серии IMX12 исполнения IMX12-AO (далее – IMX12-AO) (регистрационные номера 65278-16, 77698-20)	
	MINI MCR-2-RPSS-I-I (регистрационный номер 63447-16)	
	–	

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый выход (напряжение постоянного тока)	–	Модули аналоговые BMXAMO0210, BMXAMO0410 (регистрационные номера 49662-12, 67370-17)
Примечание – Указана максимально возможная комплектация ШТМ-01. В зависимости от заказа в состав ШТМ-01 могут входить не все типы измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Количество и типы используемых измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов указываются в паспорте.		

Таблица 2 – Состав ШТМ-02

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I (регистрационный номер 55661-13)	Измерительные модули 6ES7 331-7TF01-0AB0, устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 (регистрационный номер 66213-16) Измерительные модули 6ES7 331-7NF10-0AB0, контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 (регистрационный номер 15772-11)
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I (регистрационный номер 55661-13)	
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	
	IM33-12EX-HI/24VDC (регистрационный номер 49765-12)	
	KCD2-STC-1 (регистрационный номер 22153-14)	
	KFD2-STC4-1.20 (регистрационный номер 22153-14)	
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 50677-12)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 50677-12)	

<table>
<tr><th>Тип сигнала</th><th>Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)</th><th>Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)</td><td>MACX MCR-UI-UI (регистрационный номер 55661-13)</td><td rowspan="4">Измерительные модули 6ES7 331-7TF01-0AB0, устройства распределенного ввода-вывода-сигналов SIMATIC ET200 (регистрационный номер 66213-16)

Измерительные модули 6ES7 331-7NF10-0AB0, контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 (регистрационный номер 15772-11)</td></tr>
<tr><td>MINI MCR-SL-U-I-4 (регистрационный номер 55662-13)</td></tr>
<tr><td>MINI MCR-2-U-I4 (регистрационный номер 63447-16)</td></tr>
<tr><td>Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)</td><td>MACX MCR(-EX)-T-UI-UP (регистрационный номер 55661-13)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Аналоговый выход (сила постоянного тока)</td><td>MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)</td><td rowspan="3">Измерительные модули 6ES7 332-5HD01-0AB0, контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 (регистрационный номер 15772-11)</td></tr>
<tr><td>ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 50677-12, 69025-17)</td></tr>
<tr><td>ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 50677-12, 69025-17)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Примечание – Указана максимально возможная комплектация ШТМ-02. В зависимости от заказа в состав ШТМ-02 могут входить не все типы измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Количество и типы используемых измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов указываются в паспорте.</td></tr>
</table>

Таблица 3 – Состав ШТМ-03

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	Модули X20AI8321, модули X20AI2438, модули X20AI4322 системы управления модульные B&R X20 (регистрационный номер 57232-14)
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-2I (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	
	IM33-12EX-HI/24VDC (регистрационный номер 49765-12)	
	KCD2-STC-1 (регистрационный номер 22153-14)	
	KFD2-STC4-1.20 (регистрационный номер 22153-14)	
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	
	ACT20M-UI-AO-S (регистрационный номер 69025-17)	
	IMX12-AI (регистрационные номера 65278-16, 77698-20)	
	IM12-AI (регистрационный номер 77698-20)	
	MACX MCR-UI-UI (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	MINI MCR-2-RPSS-I-I (регистрационный номер 63447-16)	
	MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO (регистрационный номер 63447-16)	
	MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C) (регистрационный номер 63447-16)	
	SCA-II-11-Ex (регистрационный номер 65521-16)	
	–	

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	MACX MCR-UI-UI (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	Модули X20AI8321, модули X20AI2438, модули X20AI4322 системы управления модульные B&R X20 (регистрационный номер 57232-14)
	MINI MCR-SL-U-I-4 (регистрационный номер 55662-13)	
	MINI MCR-2-U-I4 (регистрационный номер 63447-16)	
	MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO (регистрационный номер 63447-16)	
	MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C) (регистрационный номер 63447-16)	
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 69025-17)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 69025-17)	
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	ACT20M-UI-AO-S (регистрационный номер 69025-17)	Модули X20AI8321, модули X20AI2438, модули X20AI4322 системы управления модульные B&R X20 (регистрационный номер 57232-14)
	MACX MCR(-EX)-T-UI-UP (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	IMX12-TI (регистрационные номера 65278-16, 77698-20)	
	IM34-12EX-CRI/K63 (регистрационный номер 49765-12)	
	ACT20X-HTI-SAO-S (регистрационный номер 69025-17)	
	SCA-RI-11-Ex (регистрационный номер 65521-16)	
	MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
Аналоговый выход (сила постоянного тока)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	Модули X20AO2632, модули X20AO4632, модули X20AO4622, модули X20AO2437, системы управления модульные B&R X20 (регистрационный номер 57232-14)
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	
	IMX12-AO (регистрационные номера 65278-16, 77698-20)	
	MINI MCR-2-RPSS-I-I (регистрационный номер 63447-16)	
	–	

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый выход (напряжение постоянного тока)	–	Модули X20AO2632, модули X20AO4632, модули X20AO4622, системы управления модульные B&R X20 (регистрационный номер 57232-14)
Примечание – Указана максимально возможная комплектация ШТМ-03. В зависимости от заказа в состав ШТМ-03 могут входить не все типы измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Количество и типы используемых измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов указываются в паспорте.		

Таблица 4 – Состав ШТМ-04

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	Модули серии DCS-2000 модификации AI-32A (регистрационный номер 21926-15)
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-2I) (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	
	IM33-12EX-HI/24VDC (регистрационный номер 49765-12)	
	KCD2-STC-1 (регистрационный номер 22153-14)	
	KFD2-STC4-1.20 (регистрационный номер 22153-14)	
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	
	ACT20M-UI-AO-S (регистрационный номер 69025-17)	
	IMX12-AI (регистрационные номера 65278-16, 77698-20)	
	IM12-AI (регистрационный номер 77698-20)	
	MACX MCR-UI-UI (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	MINI MCR-2-RPSS-I-I (регистрационный номер 63447-16)	

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO (регистрационный номер 63447-16)	Модули серии DCS-2000 модификации AI-32A (регистрационный номер 21926-15)
	MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C) (регистрационный номер 63447-16)	
	SCA-II-11-Ex (регистрационный номер 65521-16)	
	–	
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	MACX MCR-UI-UI (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	Модули серии DCS-2000 модификации AI-32A (регистрационный номер 21926-15)
	MINI MCR-SL-U-I-4 (регистрационный номер 55662-13)	
	MINI MCR-2-U-I4 (регистрационный номер 63447-16)	
	MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO (регистрационный номер 63447-16)	
	MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C) (регистрационный номер 63447-16)	
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационный номер 69025-17)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационный номер 69025-17)	
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	ACT20M-UI-AO-S (регистрационный номер 69025-17)	Модули серии DCS-2000 модификации AI-32A (регистрационный номер 21926-15)
	MACX MCR(-EX)-T-UI-UP (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	IMX12-TI (регистрационные номера 65278-16, 77698-20)	
	IM34-12EX-CRI/K63 (регистрационный номер 49765-12)	
	ACT20X-HTI-SAO-S (регистрационный номер 69025-17)	
	SCA-RI-11-Ex (регистрационный номер 65521-16)	
	MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый выход (сила постоянного тока)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	Модули серии DCS-2000 модификации AO-31A (регистрационный номер 21926-15)
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	
	IMX12-AO (регистрационные номера 65278-16, 77698-20)	
	MINI MCR-2-RPSS-I-I (регистрационный номер 63447-16)	
	–	
Аналоговый выход (напряжение постоянного тока)	–	Модули серии DCS-2000 модификации AO-31A (регистрационный номер 21926-15)
Примечание – Указана максимально возможная комплектация ШТМ-04. В зависимости от заказа в состав ШТМ-04 могут входить не все типы измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Количество и типы используемых измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов указываются в паспорте.		

Таблица 5 – Состав ШТМ-05

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	Модули аналогового ввода AI XX 04Y, AI XX 05Y, контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16)
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-2I) (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	
	IM33-12EX-HI/24VDC (регистрационный номер 49765-12)	
	KCD2-STC-1 (регистрационный номер 22153-14)	
	KFD2-STC4-1.20 (регистрационный номер 22153-14)	
	ACT20M-AI-AO-S (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	
	ACT20M-AI-2AO-S (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	

Аналоговый вход (сила постоянного тока)	АСТ20М-UI-AO-S (регистрационный номер 69025-17)	Модули аналогового ввода AI XX 04Y, AI XX 05Y, контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16)
	IMX12-AI (регистрационные номера 65278-16, 77698-20)	
	IM12-AI (регистрационный номер 77698-20)	
	MACX MCR-UI-UI (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	MINI MCR-2-RPSS-I-I (регистрационный номер 63447-16)	
	MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO (регистрационный номер 63447-16)	
	MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C) (регистрационный номер 63447-16)	
	SCA-II-11-Ex (регистрационный номер 65521-16)	
	–	
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	MACX MCR-UI-UI (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	Модули аналогового ввода AI XX 04Y, AI XX 05Y, контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16)
	MINI MCR-SL-U-I-4 (регистрационный номер 55662-13)	
	MINI MCR-2-U-I4 (регистрационный номер 63447-16)	
	MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO (регистрационный номер 63447-16)	
	MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C) (регистрационный номер 63447-16)	
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	АСТ20М-AI-AO-S (регистрационный номер 69025-17)	Модули аналогового ввода AI XX 04Y, AI XX 05Y, контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16)
	АСТ20М-AI-2AO-S (регистрационный номер 69025-17)	
	–	

Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	АСТ20М-UI-AO-S (регистрационный номер 69025-17)	Модули аналогового ввода AI XX 04Y, AI XX 05Y, контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16)
	MACX MCR(-EX)-T-UI-UP (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
	IMX12-TI (регистрационные номера 65278-16, 77698-20)	
	IM34-12EX-CRI/K63 (регистрационный номер 49765-12)	
	АСТ20Х-HTI-SAO-S (регистрационный номер 69025-17)	
	SCA-RI-11-Ex (регистрационный номер 65521-16)	
	MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I (регистрационные номера 55661-13, 68653-17)	
Аналоговый выход (сила постоянного тока)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I (регистрационный номер 55662-13)	Модули аналогового вывода AO XX 01Y, контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16)
	АСТ20М-AI-AO-S (регистрационный номер 50677-12, 69025-17)	
	АСТ20М-AI-2AO-S (регистрационные номера 50677-12, 69025-17)	
	IMX12-AO (регистрационные номера 65278-16, 77698-20)	
	MINI MCR-2-RPSS-I-I (регистрационный номер 63447-16)	
	–	

Примечания

1 Указана максимально возможная комплектация ШТМ-05. В зависимости от заказа в состав ШТМ-05 могут входить не все типы измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Количество и типы используемых измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов указываются в паспорте.

2 XX – обозначено количество измерительных каналов от 1 до 16.

Общий вид ШТМ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ШТМ

ШТМ обеспечивает выполнение следующих основных функций:

– измерение и преобразование аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей;

– формирование управляющих аналоговых сигналов;

– регистрация, хранение и передача на верхний уровень информации;

– защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ШТМ.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ШТМ можно разделить на две группы – встроенное ПО и внешнее, устанавливаемое на персональном компьютере.

Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память модулей ввода/вывода аналоговых сигналов в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Метрологические характеристики ШТМ, указанные в таблицах 11–15, нормированы с учетом внутреннего ПО.

Внешнее ПО предназначено для отображения параметров работы ШТМ и визуализации измерительной информации на персональном компьютере. Идентификационные данные внешнего ПО ШТМ приведены в таблицах 6–10.

Таблица 6 – Идентификационные данные внешнего ПО ШТМ-01

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Unity Pro XL
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Цифровой идентификатор ПО	–

Таблица 7 – Идентификационные данные внешнего ПО ШТМ-02

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Step 7
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V5.5
Цифровой идентификатор ПО	–

Таблица 8 – Идентификационные данные внешнего ПО ШТМ-03

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	B&R Automation Studio
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.2.3
Цифровой идентификатор ПО	–

Таблица 9 – Идентификационные данные внешнего ПО ШТМ-04

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CoDeSys
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.3.9.41
Цифровой идентификатор ПО	–

Таблица 10 – Идентификационные данные внешнего ПО ШТМ-05

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	codesyscontrol
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.5.6.20
Цифровой идентификатор ПО	–

Уровень защиты ПО ШТМ «низкий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ШТМ представлены в таблицах 11–15.

Таблица 11 – Метрологические характеристики ШТМ-01

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	IMX12-AI, IM12-AI	BMXAMI0410	±0,15 % (±0,40 %)	±0,20 % (±0,45 %)
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S, ACT20M-UI-AO-S		±0,15 % (±0,40 %)	±0,25 % (±0,45 %)
	MINI MCR-2-RPSS-I-I, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C)		±0,15 % (±0,40 %)	±0,25 % (±0,50 %)
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-2I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I, MACX MCR-UI-UI		±0,15 % (±0,40 %)	±0,40 % (±0,55 %)
	IM33-12EX-HI/24VDC, KFD2-STC4-1.20		±0,20 % (±0,45 %)	±0,25 % (±0,50 %)
	SCA-II-11-Ex		±0,25 % (±0,45 %)	±0,35 % (±0,55 %)
	KCD2-STC-1		±0,25 % (±0,45 %)	±0,40 % (±0,55 %)
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I		±0,25 % (±0,45 %)	±0,45 % (±0,60 %)

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	IMX12-AI, IM12-AI	BMXAMI0810	±0,15 % (±0,15 %)	±0,20 % (±0,25 %)
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S, ACT20M-UI-AO-S, MINI MCR-2-RPSS-I-I, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C)		±0,15 % (±0,15 %)	±0,25 % (±0,30 %)
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-2I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I, MACX MCR-UI-UI	BMXAMI0810	±0,15 % (±0,15 %)	±0,40 % (±0,40 %)
	IM33-12EX-HI/24VDC, KFD2-STC4-1.20		±0,20 % (±0,20 %)	±0,25 % (±0,30 %)
	SCA-II-11-Ex		±0,25 % (±0,25 %)	±0,35 % (±0,35 %)
	KCD2-STC-1		±0,25 % (±0,25 %)	±0,40 % (±0,40 %)
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I		±0,25 % (±0,25 %)	±0,45 % (±0,40 %)
	–	BMXAMI0410, BMXAMI0810	±0,10 % (±0,15 %)	±0,10 % (±0,20 %)

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S	BMXAMI0410	±0,15 % (±0,40 %)	±0,25 % (±0,45 %)
	MINI MCR-2-U-I4, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C)		±0,15 % (±0,40 %)	±0,25 % (±0,50 %)
	MACX MCR-UI-UI, MINI MCR-SL-U-I-4		±0,15 % (±0,40 %)	±0,40 % (±0,55 %)
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S	BMXAMI0810	±0,15 % (±0,15 %)	±0,25 % (±0,35 %)
	MINI MCR-2-U-I4, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C)		±0,15 % (±0,20 %)	±0,25 % (±0,35 %)
	MACX MCR-UI-UI, MINI MCR-SL-U-I-4		±0,15 % (±0,20 %)	±0,40 % (±0,45 %)
	–	BMXAMI0410, BMXAMI0810	±0,10 % (±0,15 %)	±0,10 % (±0,20 %)

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	IM34-12EX-CRI/K63	BMXAMI0410	±0,15 %* (±0,40 %*)	±0,20 %* (±0,45 %*)
	IMX12-TI, ACT20X-HTI-SAO-S, ACT20M-UI-AO-S		±0,15 %* (±0,40 %*)	±0,25 %* (±0,50 %*)
	MACX MCR(-EX)-T-UI-UP, MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I**		±0,15 % (±0,40 %)	±0,40 % (±0,55 %)
	MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I***		±0,45 % (±0,60 %)	±0,60 % (±0,70 %)
	SCA-RI-11-Ex		±0,35 %* (±0,50 %*)	±0,55 %* (±0,65 %*)
	IM34-12EX-CRI/K63	BMXAMI0810	±0,15 %* (±0,20 %*)	±0,20 %* (±0,35 %*)
	IMX12-TI, ACT20X-HTI-SAO-S, ACT20M-UI-AO-S		±0,15 %* (±0,20 %*)	±0,25 %* (±0,35 %*)
	MACX MCR(-EX)-T-UI-UP, MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I**		±0,15 % (±0,20 %)	±0,40 % (±0,45 %)
	MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I***		±0,45 % (±0,50 %)	±0,60 % (±0,65 %)
	SCA-RI-11-Ex		±0,35 %* (±0,35 %*)	±0,55 %* (±0,60 %*)

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый выход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	IMX12-AO	BMXAMO0210	±0,30 % (±0,15 %)	±0,35 % (±0,20 %)
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S		±0,30 % (±0,20 %)	±0,35 % (±0,30 %)
	MINI MCR-2-RPSS-I-I		±0,30 % (±0,15 %)	±0,35 % (±0,20 %)
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I		±0,35 % (±0,25 %)	±0,50 % (±0,45 %)
	–		±0,25 % (±0,15 %)	±0,25 % (±0,15 %)
	IMX12-AO	BMXAMO0410	±0,15 % (±0,15 %)	±0,20 % (±0,20 %)
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S		±0,15 % (±0,15 %)	±0,25 % (±0,25 %)
	MINI MCR-2-RPSS-I-I		±0,15 % (±0,15 %)	±0,25 % (±0,30 %)
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I		±0,25 % (±0,25 %)	±0,45 % (±0,45 %)
	–		±0,10 % (±0,15 %)	±0,10 % (±0,15 %)

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый выход (напряжение постоянного тока)	–	BMXAMO0210	±0,25 % (±0,15 %)	±0,25 % (±0,15 %)
		BMXAMO0410	±0,10 % (±0,15 %)	±0,10 % (±0,15 %)

[*] Погрешность нормирована для номинальной статической характеристики Pt100 и диапазона от -50 до +150 °С.
[**] MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I регистрационный номер 55661-13.
[***] MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I регистрационный номер 68653-17.

Примечания

1 В скобках указаны погрешности при использовании модулей аналоговых серии BMX (регистрационный номер 67370-17), без скобки погрешности при использовании модулей аналоговых серии BMX (регистрационный номер 49662-12).

2 Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений (за исключением аналоговых входов (сила постоянного тока от 4 до 20 мА) с модулем аналоговым BMXAMI0810 (регистрационный номер 67370-17)).

3 Нормирующим значением для приведенной погрешности для аналоговых входов (сила постоянного тока от 4 до 20 мА) с модулем аналоговым BMXAMI0810 (регистрационный номер 67370-17) является максимальное значение диапазона измерений (20 мА).

4 Диапазоны преобразования напряжения постоянного тока, диапазоны преобразования и номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 выбираются и настраиваются в соответствии с заказом (конструкторской и/или проектной документацией), описанием типа и эксплуатационной документацией на измерительный преобразователь (искробезопасный барьер) и/или модуль ввода/вывода аналоговых сигналов.

Таблица 12 – Метрологические характеристики ШТМ-02

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,29 %	±0,43 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,21 %	±0,38 %
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,29 %	±0,43 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,21 %	±0,38 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,34 %	±0,47 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,27 %	±0,42 %
	IM33-12EX-HI/24VDC	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,27 %	±0,35 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,17 %	±0,28 %
	KCD2-STC-1	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,31 %	±0,44 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,24 %	±0,39 %
	KFD2-STC4-1.20	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,26 %	±0,27 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,17 %	±0,18 %
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,24 %	±0,33 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,12 %	±0,26 %

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока от 0 до 10 В)	MACX MCR-UI-UI	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,29 %	±0,43 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,21 %	±0,38 %
	MINI MCR-SL-U-I-4	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,29 %	±0,43 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,21 %	±0,38 %
	MINI MCR-2-U-I4	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,25 %	±0,32 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,15 %	±0,25 %
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	MACX MCR(-EX)-T-UI-UP	6ES7 331-7TF01-0AB0, SIMATIC ET200	±0,29 %	±0,43 %
		6ES7 331-7NF10-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,21 %	±0,38 %
Аналоговый выход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	MINI MCR-SL-RPSS-I-I	6ES7 332-5HD01-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,65 %	±0,73 %
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S	6ES7 332-5HD01-0AB0, SIMATIC S7-300	±0,61 %	±0,65 %

Примечания

1 Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

2 Диапазоны преобразования напряжения постоянного тока, диапазоны преобразования и номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 выбираются и настраиваются в соответствии с заказом (конструкторской и/или проектной документацией), описанием типа и эксплуатационной документацией на измерительный преобразователь (искробезопасный барьер).

Таблица 13 – Метрологические характеристики ШТМ-03

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	IMX12-AI, IM12-AI	X20AI2438, B&R X20	±0,15 %	±0,30 %
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S, MINI MCR-2-RPSS-I-I, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C), ACT20M-UI-AO-S		±0,15 %	±0,35 %
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-2I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I, MACX MCR-UI-UI		±0,15 %	±0,50 %
	IM33-12EX-HI/24VDC, KFD2-STC4-1.20		±0,20 %	±0,35 %
	SCA-II-11-Ex		±0,25 %	±0,45 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I, KCD2-STC-1		±0,25 %	±0,50 %

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	IMX12-AI, IM12-AI	X20AI4322, B&R X20, X20AI8321, B&R X20	±0,15 %	±0,35 %
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S, MINI MCR-2-RPSS-I-I, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C)		±0,15 %	±0,40 %
	ACT20M-UI-AO-S		±0,20 %	±0,40 %
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-2I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I, MACX MCR-UI-UI		±0,15 %	±0,50 %
	IM33-12EX-HI/24VDC, KFD2-STC4-1.20		±0,25 %	±0,35 %
	SCA-II-11-Ex		±0,30 %	±0,45 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I, KCD2-STC-1		±0,30 %	±0,50 %
	–	X20AI2438, B&R X20, X20AI4322, B&R X20, X20AI8321, B&R X20	±0,20 %	±0,30 %

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	MINI MCR-2-U-I4, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C), ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S	X20AI2438, B&R X20	±0,15 %	±0,35 %
	MACX MCR-UI-UI, MINI MCR-SL-U-I-4		±0,15 %	±0,50 %
	MINI MCR-2-U-I4, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C), ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S	X20AI4322, B&R X20, X20AI8321, B&R X20	±0,15 %	±0,40 %
	MACX MCR-UI-UI, MINI MCR-SL-U-I-4		±0,15 %	±0,50 %
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	IM34-12EX-CRI/K63, ACT20X-HTI-SAO-S, ACT20M-UI-AO-S	X20AI2438, B&R X20	±0,15 %*	±0,35 %*
	MACX MCR(-EX)-T-UI-UP, MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I**		±0,15 %	±0,50 %
	MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I***		±0,45 %	±0,65 %
	IMX12-TI		±0,20 %*	±0,35 %*
	SCA-RI-11-Ex		±0,35 %*	±0,60 %*
	IMX12-TI, IM34-12EX-CRI/K63	X20AI4322, B&R X20, X20AI8321, B&R X20	±0,20 %*	±0,35 %*
	ACT20X-HTI-SAO-S, ACT20M-UI-AO-S		±0,20 %*	±0,40 %*
	MACX MCR(-EX)-T-UI-UP, MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I**		±0,20 %	±0,50 %
	MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I***		±0,50 %	±0,65 %
	SCA-RI-11-Ex		±0,35 %*	±0,60 %*

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый выход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	IMX12-AO	X20AO4622, B&R X20	±0,25 %	±0,35 %
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S, MINI MCR-2-RPSS-I-I		±0,25 %	±0,40 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I		±0,30 %	±0,55 %
	–		±0,25 %	±0,35 %
	IMX12-AO	X20AO2632, B&R X20, X20AO4632, B&R X20, X20AO2437, B&R X20	±0,15 %	±0,30 %
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S, MINI MCR-2-RPSS-I-I		±0,15 %	±0,35 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I		±0,25 %	±0,50 %
	–		±0,15 %	±0,30 %
Аналоговый выход (напряжение постоянного тока)	–	X20AO4622, B&R X20	±0,25 %	±0,35 %
		X20AO2632, B&R X20, X20AO4632, B&R X20	±0,15 %	±0,30 %

[*] Погрешность нормирована для номинальной статической характеристики Pt100 и диапазона от -50 до +150 °С.
[**] МАСХ MCR(-EX)-SL-RTD-I регистрационный номер 55661-13.
[***] МАСХ MCR(-EX)-SL-RTD-I регистрационный номер 68653-17.

Примечания

1 Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

2 Диапазоны преобразования напряжения постоянного тока, диапазоны преобразования и номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 выбираются и настраиваются в соответствии с заказом (конструкторской и/или проектной документацией), описанием типа и эксплуатационной документацией на измерительный преобразователь (искробезопасный барьер) и/или модуль ввода/вывода аналоговых сигналов.

Таблица 14 – Метрологические характеристики ШТМ-04

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	IMX12-AI, IM12-AI	AI-32A	±0,15 %	±0,20 %
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S		±0,15 %	±0,30 %
	KFD2-STC4-1.20		±0,20 %	±0,25 %
	IM33-12EX-HI/24VDC, MINI MCR-2-RPSS-I-I, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C), ACT20M-UI-AO-S		±0,20 %	±0,30 %
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-2I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I, MACX MCR-UI-UI		±0,20 %	±0,45 %
	SCA-II-11-Ex		±0,25 %	±0,40 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I, KCD2-STC-1		±0,25 %	±0,45 %
	–		±0,15 %	±0,20 %
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S	AI-32A	±0,15 %	±0,30 %
	MINI MCR-2-U-I4, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C)		±0,20 %	±0,30 %
	MACX MCR-UI-UI, MINI MCR-SL-U-I-4		±0,20 %	±0,45 %

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	IM34-12EX-CRI/K63	AI-32A	±0,15 %*	±0,25 %*
	IMX12-TI		±0,20 %*	±0,25 %*
	ACT20X-HTI-SAO-S, ACT20M-UI-AO-S		±0,20 %*	±0,30 %*
	MACX MCR(-EX)-T-UI-UP, MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I**		±0,20 %	±0,45 %
	MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I***		±0,50 %	±0,60 %
	SCA-RI-11-Ex		±0,35 %*	±0,50 %*
Аналоговый выход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	IMX12-AO	AO-31A	±0,20 %	±0,30 %
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S		±0,20 %	±0,35 %
	MINI MCR-2-RPSS-I-I		±0,25 %	±0,35 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I		±0,30 %	±0,50 %
	–		±0,20 %	±0,30 %
Аналоговый выход (напряжение постоянного тока)	–	AO-31A	±0,15 %	±0,25 %

* Погрешность нормирована для номинальной статической характеристики Pt100 и диапазона от -50 до +150 °С.

** MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I регистрационный номер 55661-13.

*** MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I регистрационный номер 68653-17.

Примечания

1 Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

2 Диапазоны преобразования напряжения постоянного тока, диапазоны преобразования и номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 выбираются и настраиваются в соответствии с заказом (конструкторской и/или проектной документацией), описанием типа и эксплуатационной документацией на измерительный преобразователь (искробезопасный барьер) и/или модуль ввода/вывода аналоговых сигналов.

Таблица 15 – Метрологические характеристики ШТМ-05

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	IMX12-AI, IM12-AI	AI XX 04Y	±0,10 %	±0,15 %
	IM33-12EX-HI/24VDC, KFD2-STC4-1.20		±0,15 %	±0,20 %
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S		±0,10 %	±0,25 %
	MINI MCR-2-RPSS-I-I, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C), ACT20M-UI-AO-S		±0,15 %	±0,25 %
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-2I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I, MACX MCR-UI-UI		±0,15 %	±0,40 %
	SCA-II-11-Ex		±0,20 %	±0,35 %
	KCD2-STC-1		±0,25 %	±0,40 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I		±0,25 %	±0,45 %
	–		±0,10 %	±0,10 %

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	IMX12-AI, IM12-AI	AI XX 05Y	±0,15 %	±0,15 %
	IM33-12EX-HI/24VDC, KFD2-STC4-1.20		±0,20 %	±0,25 %
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S, MINI MCR-2-RPSS-I-I, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C), ACT20M-UI-AO-S		±0,15 %	±0,25 %
	MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSSI-2I, MACX MCR(-EX)-SL-RPSS-2I-2I, MACX MCR-UI-UI		±0,15 %	±0,40 %
	SCA-II-11-Ex		±0,20 %	±0,35 %
	KCD2-STC-1, MINI MCR-SL-RPSS-I-I		±0,25 %	±0,45 %
	–		±0,10 %	±0,15 %

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый вход (напряжение постоянного тока)	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S	AI XX 04Y	±0,10 %	±0,25 %
	MINI MCR-2-U-I4, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C)		±0,15 %	±0,25 %
	MACX MCR-UI-UI, MINI MCR-SL-U-I-4		±0,15 %	±0,40 %
	–		±0,10 %	±0,10 %
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S, MINI MCR-2-U-I4, MINI MCR-2-UNI-UI-UIRO, MINI MCR-2-UNI-UI-2UI(-PT)(-C)	AI XX 05Y	±0,15 %	±0,25 %
			±0,15 %	±0,25 %
	MACX MCR-UI-UI, MINI MCR-SL-U-I-4		±0,15 %	±0,40 %
	–		±0,10 %	±0,15 %
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	IMX12-TI, IM34-12EX-CRI/K63	AI XX 04Y	±0,15 %*	±0,20 %*
	ACT20X-HTI-SAO-S, ACT20M-UI-AO-S		±0,15 %*	±0,25 %*
	MACX MCR(-EX)-T-UI-UP, MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I**		±0,15 %	±0,40 %
	MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I***		±0,45 %	±0,60 %
	SCA-RI-11-Ex		±0,35 %*	±0,50 %*
	IMX12-TI, IM34-12EX-CRI/K63	AI XX 05Y	±0,15 %*	±0,25 %*
	ACT20X-HTI-SAO-S, ACT20M-UI-AO-S		±0,15 %*	±0,25 %*
	MACX MCR(-EX)-T-UI-UP, MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I**		±0,15 %	±0,40 %
	MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I***		±0,45 %	±0,60 %
	SCA-RI-11-Ex		±0,35 %*	±0,55 %*

Тип сигнала	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой приведенной погрешности	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый выход (сила постоянного тока от 4 до 20 мА)	IMX12-AO	AO XX 01Y	±0,15 %	±0,20 %
	ACT20M-AI-AO-S, ACT20M-AI-2AO-S		±0,15 %	±0,25 %
	MINI MCR-2-RPSS-I-I		±0,15 %	±0,30 %
	MINI MCR-SL-RPSS-I-I		±0,25 %	±0,45 %
	–	AO XX 01Y	±0,15 %	±0,15 %

[*] Погрешность нормирована для номинальной статической характеристики Pt100 и диапазона от -50 до +150 °С.
[**] MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I регистрационный номер 55661-13.
[***] MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I регистрационный номер 68653-17.

Примечания

1 Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

2 Диапазоны преобразования напряжения постоянного тока, диапазоны преобразования и номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 выбираются и настраиваются в соответствии с заказом (конструкторской и/или проектной документацией), описанием типа и эксплуатационной документацией на измерительный преобразователь (искробезопасный барьер) и/или модуль ввода/вывода аналоговых сигналов.

Основные технические характеристики ШТМ представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Основные технические характеристики ШТМ

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	 от +15 до +25 от 20 до 80, без конденсации влаги от 84,0 до 106,0
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	 от +5 до +45 от 20 до 80, без конденсации влаги от 84,0 до 106,0
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	 220^{+22}_{-33} 50±1
Потребляемая мощность, кВ·А, не более	1
Габаритные размеры (без цоколя), мм, не более: – ширина – глубина – высота	 1200 800 2050
Масса, кг, не более	320

Знак утверждения типа
наносится на маркировочную табличку, закреплённую на двери шкафа ШТМ, с помощью специализированного струйного принтера с термическим закреплением печати, и титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ШТМ представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Комплектность ШТМ

Наименование	Обозначение	Количество
Комплексы измерительно-вычислительные ШТМ	–	1 шт.
Паспорт	–	1 экз.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки (с изменением № 1)	МП 1602/1-311229-2017	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

ТУ 4389-001-04668367–2014 Шкаф линейной телемеханики (ШТМ). Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология» (АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»)
ИНН 7723107453
Юридический адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2
Телефон: (495) 950-87-00, факс: (495) 950-85-97
Web-сайт: http://metrology.transneft.ru
E-mail: tam@transneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП» (ООО Центр Метрологии «СТП»)
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10
Web-сайт: http://www.ooostp.ru
E-mail: office@ooostp.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2024 г. № 1939

Регистрационный № 67796-17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Ручные диагностические комплексы РДК ПТ-12М

Назначение средства измерений

Ручные диагностические комплексы РДК ПТ-12М (далее - Комплексы) предназначены для измерения геометрических параметров рельсовой колеи, габаритов приближения строений, мостов, туннелей, определения положения контактного рельса, а также видеонаблюдения за состоянием объектов путевого хозяйства железных дорог и линий метрополитенов.

Описание средства измерений

Комплекс представляет собой тележку с оборудованием для измерений и предварительной обработки информации, конструктивно состоящую из центральной балки и закрепленных на ней боковин. На левой и правой боковинах установлено по два ролика, обеспечивающих плавное перемещение тележки по рельсовому пути. Для перемещения комплекса в рабочем положении вдоль рельсового пути служит шарнирно закрепленная на центральной балке ручка.

На центральной балке установлено измерительное оборудование - центральный блок обработки (ЦБО), профилометр положения контактного рельса, профилометры ходовых рельсов, датчики габарита приближения строений. Кроме того, на центральной балке располагаются программно-технический комплекс ПТК-1 (переносной компьютер с программным обеспечением), аккумуляторные батареи, фонарь освещения пути, камера видеонаблюдения, путевой сигнал и ручка тележки. На левой и правой боковинах расположены левый и правый узлы просадки, левый и правый дополнительные блоки обработки (ДБО), узлы измерения ширины рельсовой колеи (ШКР).

На правом заднем ролике установлен датчик пути. На левом заднем ролике установлен фиксатор, который стопорит вращение этого ролика при стоянке комплекса на рельсовом пути.

ЦБО выполняет функции измерения углов положения тележки в трех плоскостях, с помощью, установленных в нем трехосевого гироскопа и трех акселерометров, а также осуществляет обработку и передачу данных от датчиков в ПТК-1. Данные углового положения тележки в рельсовой колее используются для контроля уровня, рихтовки, просадки, профиля пути, коротких неровностей на поверхности катания, а также длинных неровностей в плане и профиле.

В качестве датчика ширины рельсовой колеи используются узлы ШКР. Узлы ШКР представляют собой лопатки с роликами. Данные ШКР используются для контроля шаблона и рихтовки.

Узлы просадки содержат датчики перемещения, которые измеряют расстояние до поверхности катания рельсов. Данные узлов просадки используются для контроля просадок, коротких и импульсных неровностей.

Профилометры ходовых рельсов используются для контроля бокового износа рельсов.

Контроль габаритов мостов, туннелей и приближения строений осуществляют лазерные датчики трехмерного сканирования. Датчик излучает импульсный лазерный луч, генерируемый лазерным диодом. Если лазерный луч отражается от целевого объекта, отраженный луч регистрируется приемником. Расстояние до объекта вычисляется по времени, необходимому для прохождения импульсного луча при отражении и получении приемником.

Видеонаблюдение осуществляется с помощью камеры видеонаблюдения, установленной на стойке.

Контроль положения контактного рельса осуществляется с помощью лазерного профилометра.

Для первичной обработки данных показаний датчиков комплекса используются размещенные на боковинах дополнительные блоки обработки (ДБО) сигналов. ДБО преобразуют аналоговые сигналы с измерительных датчиков в цифровые и направляют их в центральный блок обработки (ЦБО). ЦБО имеет интерфейс для передачи данных и передает их в программно-технический комплекс ПТК-1.

ПТК-1 включает в себя переносной компьютер с системами и прикладным программным обеспечением. Крепится к комплексу с помощью защёлок на ЦБО.

ПТК-1 осуществляет измерение параметров объектов путевого хозяйства, оценку отступлений от норм содержания объектов контроля в соответствии с действующими Инструкциями по текущему верхнего строения пути, отображение на экране переносного компьютера результатов измерений, запись в файлы измеряемых сигналов и параметров.

Система электроснабжения включает в себя аккумуляторные батареи для питания аппаратуры комплекса, зарядное устройство, предназначенное для зарядки аккумуляторных батарей комплексов от внешней сети переменного тока напряжением 220 В, кабели питания, предназначенные для соединения источника питания с аппаратурой комплекса.

Фотографии общего вида комплексов представлены на рисунке 1.

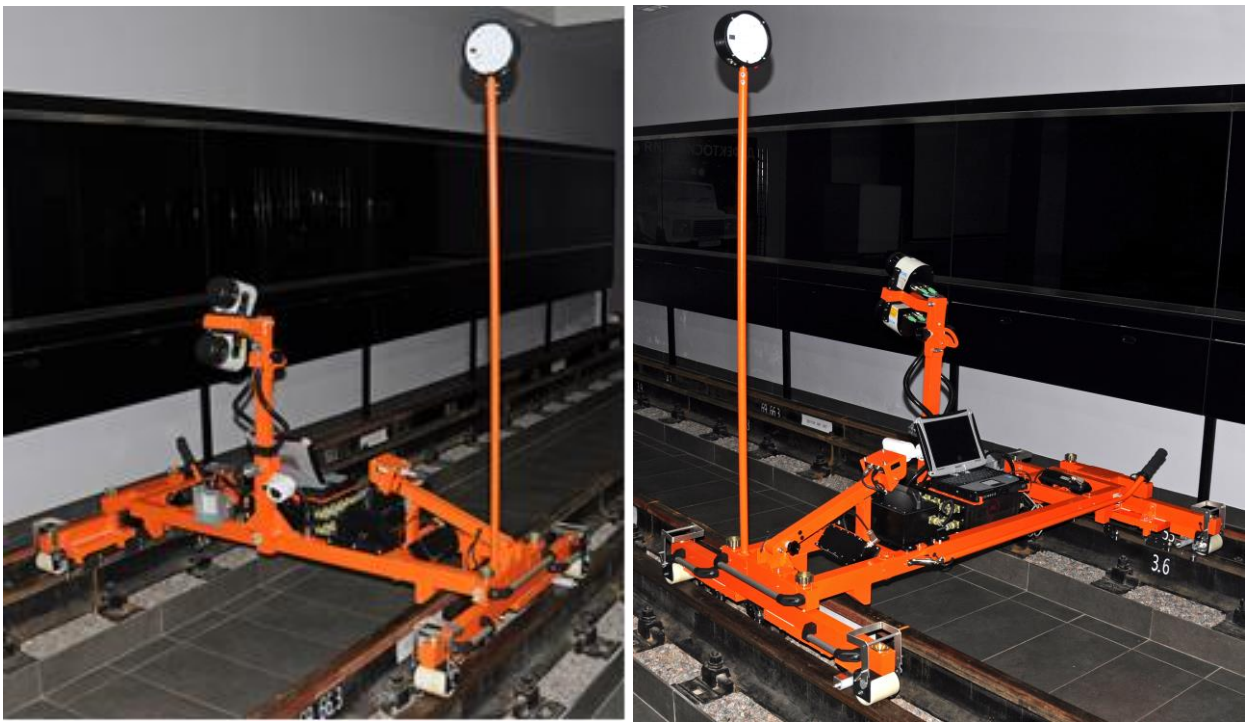


Рисунок 1 – Общий вид ручных диагностических комплексов РДК ПТ-12М

Программное обеспечение

Программное обеспечение «ИНТЕГРАЛ» установлено на жестком диске переносного компьютера оператора. В программной оболочке функции, дающие возможность изменения программного обеспечения пользователем, отсутствуют. Программное обеспечение, установленное на переносном компьютере, принимает данные результатов измерений, выполняет их анализ и выводит графическую и цифровую информацию на экран переносного компьютера. Данные измерений могут быть сохранены на флэш-карту, а также распечатаны на принтере.

Идентификационные данные программного обеспечения комплексов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения комплексов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «ИНТЕГРАЛ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.20
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие данные, если имеются	не имеются

Уровень защиты программного обеспечения оценивается, как «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики Комплексов

Наименование характеристики	Значение
Ширина рельсовой колеи (шаблон), мм	от 1505 до 1555
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ширины рельсовой колеи (шаблон), мм	±1,0
Взаимное положение обеих рельсовых нитей по высоте (уровень), мм	от -160 до +160
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений взаимного положения обеих рельсовых нитей по высоте (уровень), мм	± 1,0
Угол в горизонтальной плоскости, °	от -7 до +7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла в горизонтальной плоскости, °	±0,03
Угол в поперечной рельсовой колее плоскости, °	от -7 до +7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла в поперечной рельсовой колее плоскости, °	±0,03
Угол наклона в вертикальной продольной рельсовой колее плоскости, °	от -7 до +7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона в вертикальной продольной рельсовой колее плоскости, °	±0,03
Измерения неровностей на поверхности катания ходового рельса, мм	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения неровностей на поверхности катания ходового рельса, мм	±0,05
Положение контактного рельса по горизонтали (относительно внутренней рабочей грани ближайшего ходового рельса)*, мм	от 665 до 715
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений положения контактного рельса по горизонтали (относительно внутренней рабочей грани ближайшего ходового рельса)*, мм	±2
Положение контактного рельса по вертикали (относительно уровня головок ходовых рельсов)*, мм	от 140 до 180

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений положения контактного рельса по вертикали (относительно уровня головок ходовых рельсов)*, мм	±2
Расстояние от оси пути до конструктивных элементов мостов и туннелей*, м	от 1 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расстояния от оси пути до конструктивных элементов мостов и туннелей*, %	±1%
Примечание: * - опционально по согласованию с заказчиком	

Таблица 3 – Условия эксплуатации и технические характеристики

Наименование характеристики	Параметры:
-температура окружающей среды, °С	от -20 до +50
-относительная влажность, %, не более	80 (при температуре +25 °С)
Габаритные размеры, мм, не более: Длина Ширина высота	 1200 2150 1810
Масса, кг, не более	57
Электрическое сопротивление Комплексов, МОм, не менее	10

Знак утверждения типа
наносится методом прямой печати на табличку, расположенную на центральной балке тележки комплексов, и на титульный лист формуляра печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки Комплексов

Наименование и условное обозначение	Обозначение	Количество
Ручные диагностические комплексы	РДК ПТ-12М	1 экз.
Портативный персональный компьютер	ПТК-1	1 экз.
Элементы питания	ЭПУ	1 компл.
Зарядное устройство	ЗУ	1 экз.
Программное обеспечение	ПО «ИНТЕГРАЛ»	1 экз.
Паспорт	ВДМА.663500.170 ПС	1 экз.
Методика поверки	ВДМА.663500.170 МП	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ВДМА.663500.170 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к ручным диагностическим комплексам РДК ПТ-12М

Технические условия «Ручные диагностические комплексы РДК ПТ-12М. ВДМА 663500.170 ТУ».

Изготовитель

Акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (АО «Фирма ТВЕМА»)
ИНН 7707011088
Адрес юридического лица: 107140, г. Москва, вн. тер.г. Муниципальный Округ Красносельский, ул. Русаковская, д. 13, стр. 5
Тел./Факс: +7 (495) 230-30-26
Web-сайт: www.tvema.ru
E-mail: tvema@tvema.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2024 г. № 1939

Регистрационный № 71744-18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы газоаналитические ПЭМ-2М.1

Назначение средства измерений

Комплексы газоаналитические ПЭМ-2М.1 (далее - комплексы) предназначены:

- для отбора, транспортирования и подготовки газовых проб из дымовой трубы для анализа;

- для автоматических непрерывных измерений объемной доли (массовой концентрации) оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), оксидов азота NO_x (в пересчете на NO_2), диоксида серы (SO_2), диоксида углерода (CO_2), кислорода (O_2), а также температуры газовых выбросов топливосжигающих установок;

- для сбора, хранения и обработки результатов измерений, передачи информации о текущей концентрации измеряемых компонентов от комплекса на внешние регистрирующие устройства по унифицированному цифровому интерфейсу RS485 по протоколу EDP или Modbus RTU.

Комплексы применяются в качестве газоаналитических каналов автоматизированных информационно-измерительных систем контроля выбросов (АИС) с их последующими испытаниями в полном объеме.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на следующих методах измерения:

1) всех компонентов (кроме кислорода) - оптико-абсорбционный в инфракрасной области спектра;

2) кислорода - электрохимический, основан на применении твердоэлектролитного датчика на основе диоксида циркония,

3) температуры - преобразователь термоэлектрический ТХА.

Комплекс является стационарным автоматическим многоканальным средством измерений непрерывного действия.

Конструктивно комплект состоит из модуля основного (МО) и модуля управления пробоотбором (МУП), размещенных в специализированных шкафах.

В состав комплекса входят следующие основные устройства:

- блок аналитический ПЭМ-2М.1 (для определения всех газов, кроме кислорода);

- измерительная камера с датчиком кислорода (БИК - блок измерения кислорода);

- преобразователь термоэлектрический ТХА исполнение 9505 (термопара) для применения в агрессивной среде (регистрационный номер 46538-11);

Примечание: допускается применение другой термопары с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

- блок токовых выходов (далее - БТВ) для вывода аналоговых сигналов на вторичные приборы;

- концентратор токовых входов (далее - КТВ) для подключения дополнительного

оборудования;

- блок аспирации (далее - БАс);
- соединительный газовый коммутатор (далее - ГК-04) для подключения нескольких точек измерения;
- пробоотборное устройство с зондом (далее - ПУ);
- обогреваемая линия транспортировки пробы (далее - ЛТПП) с внутренней фторопластовой трубкой или с трубкой из нержавеющей стали в соответствии с ГОСТ Р ИСО 11042-1-2001 и ГОСТ Р ИСО 10396-2012;
- блок пробоподготовки (далее - БПП);
- блок осушки пробы (далее - БОП) (холодильник);

Температура подогреваемой линии поддерживается в диапазоне от плюс 120 ºС до плюс 210 ºС для предотвращения образования конденсата и растворения в нем растворимых газов.

Пробоподготовка заключается в очистке газовой пробы от механических примесей, охлаждении и осушении пробы.

Анализируемая газовая проба прокачивается компрессором через зонд, где происходит очистка от механических примесей, далее поступает по обогреваемым линиям через модуль управления пробоотбором в основной модуль, где охлаждается до температуры от плюс 3 ^{o}C до плюс 5 ^{o}C. При этом происходит конденсация воды (осушение пробы).

Подготовленная таким образом проба поступает в термостатированную ячейку аналитического блока (плюс 40 ^{o}C).

В датчик кислорода проба поступает влажная либо осушенная в зависимости от расположения измерительной камеры датчика кислорода.

В комплексе предусмотрены следующие функции:

- корректировки «нулевых» показаний и чувствительности;
- контроль температуры зонда и линии транспортирования пробы;
- продувки устройства пробоотбора и линии транспортирования пробы при понижении заданной температуры
- обратная продувка газовых линий сжатым воздухом для их очистки от механических примесей

Комплекс имеет следующие входные/выходные сигналы:

- показания дисплея блока аналитического и дисплеев отдельных измерительных модулей кислорода и температуры,
- аналоговый выходы от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА (до 8 каналов на 1 точку измерения);
- аналоговые входы от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА (до 8 каналов на 1 точку измерения);
- цифровой выход (интерфейс RS 485).

Примечание:

Комплекс позволяет работать с несколькими точками отбора пробы (не более 8), если это не противоречит требованиям Федерального закона от 21.07.2014 № 219 ФЗ, ГОСТ Р ИСО 11042-1-2001 и других нормативных документов в части дискретности интервала измерения и времени транспортного запаздывания отбора пробы.

Результаты измерений передаются в цифровом виде через интерфейс RS-485 (на автоматизированное рабочее место оператора (АРМ)) - опционально и, при необходимости, в аналоговом виде (на вторичные приборы регистрации) через БТВ.

Измерения концентраций компонентов (кроме кислорода) относят к «сухой» пробе, т.к. вся влага конденсируется и удаляется из пробы. Пересчет измеренных концентраций определяемых компонентов во «влажной» пробе проводится с учетом содержания паров воды в составе АИС.

Кроме того, комплекс имеет индикаторный канал паров воды в пробе на выходе из блока пробоподготовки.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса газоаналитического ПЭМ-2М.1 (модуль основной МО)



Рисунок 2 – Место пломбировки комплекса



Рисунок 3 – Рекомендуемое место нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Комплексы имеют встроенное программное обеспечение, состоящее из следующих частей:

- встроенное ПО блока аналитического (газоанализатора) ПЭМ-2М.1;
- встроенное ПО контроллера блока пробоподготовки (БПП);
- встроенное ПО контроллера блока осушки пробы (БОП) (холодильника);
- встроенное ПО контроллера БИК (блок измерения кислорода);
- встроенное ПО модуля управления пробоотбором (МУП);
- встроенное ПО концентратора токовых входов (КТВ);
- встроенное ПО блока токовых выходов (БТВ);
- встроенное ПО блока аспирации (БАс).

Программное обеспечение осуществляет функции:

Блок аналитический ПЭМ-2М.1

- расчет содержания компонентов CO, CO_2, NO, NO_2, SO_2 - измерительные каналы;
- передачу информации на удаленный АРМ (опция) и в модуль токовых выходов по цифровому каналу связи;
- отображение концентрации измеренных компонент на встроенном ЖК индикаторе.
- диагностику аппаратной части газоанализатора,
- проведение градуировки аналитического блока.

Контроллер блока пробоподготовки (БПП)

- управляет насосом прокачки пробы, клапанами пробы/нулевого газа.

Контроллер холодильника

- стабилизирует температуру в теплообменнике (от плюс 3 ^{o}C до плюс 5 ^{o}C);
- измеряет остаточную влажность после теплообменника (индикаторный канал);
- измеряет скорость прокачки пробы/нулевого газа (индикаторный канал).

Контроллер БИК (блок измерения кислорода)

- измеряет содержание O_2 в анализируемой пробе - измерительный канал;
- формирует выходной сигнал постоянного тока пропорциональный содержанию O_2;
- передает информацию о концентрации O_2 в контроллер ПЭМ-2М.1.

Модуль управления пробоотбором (МУП)

- стабилизирует температуру фильтра подогреваемого (ФП);
- стабилизирует температуру линии транспортировки пробы подогреваемой (ЛТПП);
- управляет набором клапанов для обеспечения режима продувки ЛТПП при аварийном снижении температуры ЛТПП и/или ФП.

Концентратор токовых входов (КТВ)

- измеряет аналоговый токовый сигнал от 0 до 20 мА (8 каналов);
- передает измеренные значения по цифровому каналу связи в ПЭМ-2М.1.

Блок токовых выходов (БТВ)

- принимает значения концентраций по цифровому каналу связи от ПЭМ-2М.1;
- формирует выходной сигнал постоянного тока пропорциональный сигналам, переданным контроллером ПЭМ-2М.1 (8 каналов).

Блок аспирации БАс

- управляет набором клапанов для обеспечения режима аспирации (обратной продувки ФП).

Метрологически значимым ПО являются: встроенное ПО контроллера ПЭМ-2М.1, встроенное ПО контроллера БИК (блок измерения кислорода), встроенное ПО концентратора токовых входов (КТВ) и встроенное ПО блока токовых выходов (БТВ).

ПО контроллера блока пробоподготовки (БПП), контроллера холодильника, модуля управления пробоотбором (МУП) и блока аспирации БАс не являются метрологически значимыми.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов. Уровень защиты - средний по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблицах 1 - 4.

Таблица 1 – Встроенное ПО блока аналитического (газоанализатора) ПЭМ-2М.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OpticGasAnalizer_16.2.1.bin
Номер версии (идентификационный номер) * ПО	16.2.1
Цифровой идентификатор ПО	717d3da79caa760c4b37e00601d107aa
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
* Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице.	

Таблица 2 – Встроенное ПО контроллера БИК (блок измерения кислорода)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IKTS_6.14.2
Номер версии (идентификационный номер)* ПО	6.14.2
Цифровой идентификатор ПО	7921e13adf22182ad96c609079107fcc
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
* Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице.	

Таблица 3 – Встроенное ПО концентратора токовых входов (КТВ)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Tok_in_21.1.0
Номер версии (идентификационный номер)* ПО	21.1.0
Цифровой идентификатор ПО	d6c0190bf01c07c8082c9ff9b9684507
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
* Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице.	

Таблица 4 – Встроенное ПО блока токовых выходов (БТВ)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Tok_9.5.0
Номер версии (идентификационный номер)* ПО	9.5.0
Цифровой идентификатор ПО	159dacd192725764a82ec63c8928ee10
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
* Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерительных каналов комплекса (аналитический блок с устройством отбора и подготовки пробы)

Измерительный канал (определяемый компонент или параметр)	Диапазон показаний, млн$^{-1}$ (объемной доли, %)	Диапазон измерений объемной доли[1)], млн$^{-1}$ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной	относительной
O_2	от 0 до 25 % (об.)	от 0 до 5 % (об.) включ. св.5 до 25 % (об.)	±0,12 % об. -	- ±2,5 %
CO_2	от 0 до 30 % (об.)	от 0 до 5 % (об.) включ. св.5 до 30 % (об.)	±0,25 % об. -	- ±5 %
CO	от 0 до 500 млн$^{-1}$	от 0 до 50 млн$^{-1}$ включ. св. 50 до 500 млн$^{-1}$	±2,5 млн$^{-1}$ -	- ±5 %
	от 0 до 2500 млн$^{-1}$	от 0 до 100 млн$^{-1}$ включ. св. 100 до 2500 млн$^{-1}$	±5 млн$^{-1}$ -	- ±5 %
SO_2	от 0 до 500 млн$^{-1}$	от 0 до 50 млн$^{-1}$ включ. св. 50 до 500 млн$^{-1}$	±4 млн$^{-1}$ -	- ±8 %
	от 0 до 3500 млн$^{-1}$	от 0 до 100 млн$^{-1}$ включ. св. 100 до 3500 млн$^{-1}$	±8 млн$^{-1}$ -	- ±8 %

Измерительный канал (определяемый компонент или параметр)	Диапазон показаний, млн$^{-1}$ (объемной доли, %)	Диапазон измерений объемной доли[1)], млн$^{-1}$ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной	относительной
NO	от 0 до 500 млн$^{-1}$	от 0 до 50 млн$^{-1}$ включ. св. 50 до 500 млн$^{-1}$	±4 млн$^{-1}$ -	- ±8 %
	от 0 до 1500 млн$^{-1}$	от 0 до 100 млн$^{-1}$ включ. св. 100 до 1500 млн$^{-1}$	±8 млн$^{-1}$ -	- ±8 %
NO_2	от 0 до 500 млн-1	от 0 до 50 млн-1 включ. св. 50 до 500 млн-1	±4 млн-1 -	- ±8 %
	от 0 до 1000 млн-1	от 0 до 100 млн-1 включ. св. 100 до 1000 млн-1	±8 млн-1 -	- ±8 %
NO_x (в пересчете на NO_2)[2)]	от 0 до 500 млн$^{-1}$	от 0 до 50 млн$^{-1}$ включ. св.50 до 500 млн$^{-1}$	±4 млн$^{-1}$ -6	- ±8 %
	от 0 до 2500 млн$^{-1}$	от 0 до 100 млн$^{-1}$ включ. св.100 до 2500 млн$^{-1}$	±8 млн$^{-1}$ -	- ±8 %
Температура анализируемой пробы	от 0 до 900 ˚С	от 0 до 300 ˚С включ. св.300 до 900 ˚С	±4,5 ˚С -	- ±1,5 %

[1)] Пересчет значений объемной доли X в млн$^{-1}$ (ppm) в массовую концентрацию C, мг/м^3, проводят по формуле:

$$C = X\,M/Vm,$$

где M - молярная масса компонента, г/моль;

V_m - молярный объем газа-разбавителя - азота или воздуха, равный 22,41, при условиях (0 ^{o}C и 101,3 кПа в соответствии с РД 52.04.186-89), дм^3/моль.

[2)] Расчетное значение. Массовая концентрация NO_x определяется умножением объемной доли на коэффициент, равный 2,05 (для NO_2)

Таблица 6 – Метрологические характеристики газоаналитических каналов комплекса

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от номинального значения температуры 20 оС в пределах рабочих условий, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы суммарной дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси, приведенных в РЭ, в долях от предела допускаемой основной погрешности [1)]	±0,2
Время прогрева, мин, не более	60
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ($T_{0,9}$), с (время одного цикла без учета транспортного запаздывания)	180
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	 от +15 до +25 от 30 до 80 от 98 до 104,6

Наименование характеристики	Значение
[1)] Перекрестная чувствительность для определяемых компонентов скомпенсирована введением поправок.	

Таблица 7 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой суммарной относительной (приведенной) погрешности измерительных каналов системы в условиях эксплуатации (в соответствии с Приказом Минприроды России от № 425 от 07.12.2012 г)

Определяемый компонент	Диапазоны измерений объемной доли определяемого компонента, млн$^{-1}$	Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности, γ, млн$^{-1}$	Пределы допускаемой суммарной относительной погрешности, δ, %
Диоксид серы (SO_2)	от 0 до 30 включ.	±7,5	-
	св. 30 до 500	-	±(25,8-0,027·C) [1)]
	от 0 до 50 включ.	±12,5	-
	св. 50 до 3500	-	±(25,2-0,0037·C)
Оксид азота (NO)	от 0 до 30 включ.	±7,5	-
	св. 30 до 500	-	±(25,8-0,027·C)
	от 0 до 50 включ.	±12,5	-
	св. 50 до 1500	-	±(25,4-0,0088·C)
Диоксид азота (NO_2)	от 0 до 30 включ.	±7,5	-
	св. 30 до 500	-	±(25,8-0,027·C)
	от 0 до 50 включ.	±12,5	-
	св. 50 до 1000	-	±(25,7-0,0134·C)
NO_x (в пересчете на NO_2) [2)]	от 0 до 30 включ.	±7,5	-
	св. 30 до 500	-	±(25,8-0,027·C)
	от 0 до 50 включ.	±12,5	-
	св. 50 до 2500	-	±(25,4-0,0088·C)
Оксид углерода (CO)	от 0 до 20 включ.	±5	-
	св. 20 до 500	-	±(25,7-0,036·C)
	от 0 до 40 включ.	±10	-
	св. 40 до 2500	-	±(25,3-0,007·C)
[1)]C - измеренное значение объемной доли, млн$^{-1}$. [2)] Расчетное значение			

Таблица 8 – Габаритные размеры и масса

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
	ширина	высота	длина	диаметр	
ПУ с ФП	-	-	500	300	15
ПУ с погружным фильтром [1)]	-	-	2000	200	5
Пробоотборный зонд	-	-	3000[2)]	60	4
МУП без аспирации и подогрева	400	250	600	-	20
МУП с аспирацией и подогревом	600	300	800	-	45
БТВ ПГРА 120.12.14.00	400	250	400	-	13

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
	ширина	высота	длина	диаметр	
КТВ ПГРА 200.00.00	250	400	400	-	13
Блок аспирации БАс	250	400	680	-	35
Модуль основной МО	550	2000	900	-	210
Блок аналитический ПЭМ-2М.1	470	300	320	-	20
Соединительный газовый коммутатор ГК-04	600	300	800	-	60
Линия транспортировки пробы подогреваемая ЛТПП	-	-	X[3)]	60	1
Компрессор[4)]	400	750	700	-	70
Блочно-модульное здание КИП	2600	2200	3500	-	2000

[1)] без учета массы и габаритных размеров погружаемой части зонда;
[2)] длина зонда выбирается в зависимости от параметров газохода;
[3)] суммарная длина и масса ЛТПП зависит от удаленности точки измерения от МО;
[4)] Устанавливается опционально.

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание питание - однофазным переменным током частотой 50±1 Гц, напряжением, В	230±23
Потребляемая мощность, кВт, не более	5
Средняя наработка на отказ в условиях эксплуатации, с учетом технического обслуживания, ч (при доверительной вероятности Р=0,95)	24000
Средний срок службы, лет	10

Таблица 10 – Условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Параметры окружающей среды: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - диапазон относительной влажности окружающего воздуха при температуре +35 °С без конденсации влаги, % - синусоидальные вибрации при частоте 25 Гц амплитудой, мм, не более	 от +5 до +40 от 84,0 до 106,7 от 30 до 90 0,1
Параметры газовой пробы на входе в пробоотборное устройство (пробоотборный зонд): - температура анализируемой среды, °С, не более - содержание воды (при температуре не более +200 °С, без конденсации влаги), объемная доля в %, не более - содержание механических примесей, г/м^3, не более	 +900 20 10

Наименование характеристики	Значение
Параметры газовой пробы на входе в блок аналитический (после блока пробоподготовки):	
- диапазон температуры газовой пробы, °С	от +3 до +5
- массовая концентрация паров воды, г/м^3, не более	8
- содержание механических примесей, мг/м^3, не более	1
- диапазон расхода газовой пробы, дм^3/мин	от 2 до 7

Знак утверждения типа
наносится на табличку, закрепленную на дверце шкафа с контроллером методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность комплекса газоаналитического ПЭМ-2М.1

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс газоаналитический ПЭМ-2М.1 в составе:	ПГРА 121.00.00.00	
Патрубок переходной	ПГРА 120.21.00	1[1)]
Пробоотборное устройство (ПУ)	ПГРА 107.01.00	1[1)]
Фильтр подогреваемый (ФП)	ПГРА 107.01.01.00	1[1)]
Модуль управления пробоотбором (МУП)	ПГРА 120.20.00;…-13	1[1)]
Линия транспортировки пробы подогреваемая (ЛТПП)	ПГРА 094.00.00	метров [1)]
Модуль основной (МО)	ПГРА 121.12.00	1
Вспомогательные устройства:		
Компрессор [2)]		1
Блочно-модульное здание КИП [3)]		1
Автоматизированное рабочее место оператора (АРМ) [4)]		1
Блок токовых выходов БТВ[4)]	ПГРА 120.12.14.00	1
Концентратор токовых входов КТВ[4)]	ПГРА 200.00.00	1
Блок аспирации БАс	ПГРА 104.000.000	1
Комплект ЗИП		1
Руководство по эксплуатации	ПГРА 121.00.00.00 РЭ	1
Паспорт	ПГРА 121.00.00.00 ПС	1
Методика поверки	МП-242-2175-2018	1
Компакт-диск с тестовым программным обеспечением[4)]	ПГРА 121.00.00.00 ПО	1

[1)] Количество определяется количеством точек отбора пробы, соответствующих требованиям НД по контролю газовых выбросов в части дискретности интервала измерения и времени транспортного запаздывания отбора пробы;
[2)] Поставляется при отсутствии на объекте сжатого воздуха КИП;
[3)] Поставляется при эксплуатации комплекса в уличном исполнении;
[4)] Поставляется по желанию заказчика.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам газоаналитическим ПЭМ-2М.1

Приказ Минприроды России от 7 декабря 2012 г. № 425 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений» (п.1.2);

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия;

ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия;

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

ГОСТ 8.578-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах;

ТУ 4215-009-50570197-2017 Комплекс газоаналитический ПЭМ-2М.1. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Проманалитприбор» (АО «Проманалитприбор»)
ИНН 5433132528
Юридический адрес: 633010, Новосибирская обл., г.о. город Бердск, г. Бердск, ул. Ленина, д. 89/3, оф. 1
Телефон/факс: 8 (383) – 286-87-10, 285-31-04
Web сайт: www.promanalyt.ru
E-mail: info@ecomer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес:190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14
Web-сайт: http://www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2024 г. № 1939

Регистрационный № 77264-20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические систем автоматизации САТН-1

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические систем автоматизации САТН-1 (далее – ПТК) предназначены для измерений входных аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты (импульса), преобразования данных сигналов и визуализации результатов в единицах контролируемых технологических параметров, а также формирования выходных аналоговых сигналов силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия ПТК заключается в аналого-цифровом преобразовании сигналов напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты (импульса), поступающих с соответствующих первичных преобразователей (датчиков) технологических параметров (температура, давление, перепад давления, уровень, положение, расход, частота), не входящих в состав ПТК, а также цифро-аналоговом преобразовании в сигнал силы постоянного тока.

ПТК выполняет следующие функции:

– измерение входных электрических сигналов, а также воспроизведение силы постоянного тока;

– преобразование входных электрических сигналов в цифровой формат, пригодный для компьютерной обработки;

– обработка полученных значений измеряемых параметров в соответствии с алгоритмом, разработанным при проектировании конкретной системы автоматизации.

ПТК включает в свой состав:

– преобразователи для согласования уровней сигналов, гальванической развязки и/или искробезопасной защиты между первичными измерительными преобразователями, датчиками и исполнительными механизмами с одной стороны и модулями ввода-вывода аналоговых сигналов контроллеров с другой стороны, питания первичных приборов и преобразователей;

– программируемые логические контроллеры REGUL RX00 с модулями ввода-вывода аналоговых сигналов;

– автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ) на базе промышленного компьютера с удаленным монитором и/или с сенсорным монитором (панелью).

Преобразователи и контроллеры, входящие в состав ПТК, монтируются внутри шкафов автоматически систем автоматизации, монитор АРМ устанавливается на лицевой двери шкафа либо располагается отдельно от шкафа.

Исполнение и конфигурация ПТК по составу оборудования, его количеству, требованиям к функциям определяется заказом.

ПТК предназначены для построения на их базе систем автоматизации, систем автоматического управления промышленным технологическим оборудованием и автоматизированных систем управления технологическим процессом.

ПТК предназначены для использования вне взрывоопасных зон промышленных объектов. Связь с электротехническими устройствами и датчиками, установленными во взрывоопасных зонах, осуществляется через искробезопасные цепи.

Общий вид шкафа автоматики ПТК с указанием устройств защиты от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.



⇨ - механические замки

Рисунок 1 – Общий вид шкафа ПТК

Пломбирование ПТК не предусмотрено. Механическая защита ПТК основана на использовании встроенного механического замка на дверях шкафов, в которых монтируются компоненты ПТК.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ПТК выполняет логические, вычислительные операции, реализует сбор, хранение, передачу, отображение данных, и включает: системное ПО контроллера (далее – СПО) и прикладное ПО (далее – ППО).

СПО предназначено для выполнения логических и вычислительных функций контроллера по реализации сбора, обработки, хранения, управления, передачи и предоставления данных. СПО устанавливается в энергонезависимую память модулей ввода/вывода аналоговых сигналов в производственном цикле на заводе изготовителя контроллера и в процессе эксплуатации изменению не подлежит, ПО модулей ввода/вывода недоступно для коррекции конечным пользователем.

ППО предназначено для отображения параметров работы контроллеров и визуализации измерительной информации на АРМ, не влияет на метрологические характеристики ПТК, доступ к нему защищен паролем.

Метрологические характеристики ПТК нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО ПТК «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RegulRTS*
Номер версии (идентификационный номер) ПО модуля ЦП	не ниже 3.5.6.20
Номер версии (идентификационный номер) ПО модуля ввода/вывода	не ниже 1.0.14.0
Цифровой идентификатор ПО	–
* Альтернативное наименование «codesyscontrol».	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики ПТК представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики ПТК

Наименование канала	Диапазон измерений (воспроизведения)	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода/вывода	γ_o	γ_p
1	2	3	4	5	6
Сила постоянного тока (измерение)	от 4 до 20 мА	АСТ20М-AI-AO-S или АСТ20М-AI-2AO-S (№ 69025-17 в ФИФОЕИ)	AI XX 04Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,10	±0,012
		АСТ20М-UI-AO-S (№ 69025-17 в ФИФОЕИ)	AI XX 04Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,15	±0,012
		IM(X)12-AI (№ 77698-20 в ФИФОЕИ)	AI XX 04Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,10	±0,0045
		MINI MCR-SL-RPSS-I-I-SP (№ 55662-13 в ФИФОЕИ)	AI XX 04Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,25	±0,012
		MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I-SP (№ 68653-17 в ФИФОЕИ)	AI XX 04Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,15	±0,012
		АСТ20М-UI-AO-S (№ 69025-17 в ФИФОЕИ)	AI XX 05Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,012
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,012
		АСТ20М-AI-AO-S или АСТ20М-AI-2AO-S (№ 69025-17 в ФИФОЕИ)	AI XX 05Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,15	±0,012
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,15	±0,012

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Сила постоянного тока (измерение)	от 4 до 20 мА	IM(X)12-AI (№ 77698-20 в ФИФОЕИ)	AI XX 05Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,0045
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,0045
		MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I-SP (№ 68653-17 в ФИФОЕИ)	AI XX 05Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,012
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,012
		–	AI XX 04Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,10	±0,002
			AI XX 05Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,10	±0,002
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,10	±0,002
Напряжение постоянного тока (измерение)	от -50 до 50 мВ	ACT20P-BRIDGE-S (№ 69025-17 в ФИФОЕИ)	AI XX 04Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,10	±0,007
			AI XX 05Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,15	±0,007
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,15	±0,007
	от -1000 до 1000 мВ	MACX MCR (-EX)-T-UI-UP (№ 68653-17 в ФИФОЕИ)	AI XX 04Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,15	±0,012
			AI XX 05Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,012
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,012

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Напряжение постоянного тока (измерение)	от 0 до 10 В	АСТ20М-AI-AO-S или АСТ20М-AI-2AO-S (№ 69025-17 в ФИФОЕИ)	AI XX 04Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,10	±0,012
			AI XX 05Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,012
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,012
		–	AI XX 04Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,10	±0,002
			AI XX 05Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,10	±0,002
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,10	±0,002
Сопротивление постоянному току (измерение)	от 1 до 10000 Ом	MACX MCR (-EX)-T-UI-UP-SP (№ 68653-17 в ФИФОЕИ)	AI XX 04Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,15	±0,012
			AI XX 05Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,012
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,012
Частота (измерение)	от 1 Гц до 50 кГц	–	DA XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,02[1)]	–
Импульсы (измерение)	счет импульсов	–	DA XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±1[2)]	–
Сила постоянного тока (воспроизведение)	от 4 до 20 мА	АСТ20М-AI-AO-S или АСТ20М-AI-2AO-S (№ 69025-17 в ФИФОЕИ)	AO XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,15	±0,012
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,15	±0,0125

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Сила постоянного тока (воспроиз-ведение)	от 4 до 20 мА	MINI MCR-SL-RPSS-I-I-SP (№ 55662-13 в ФИФОЕИ)	AO XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,25	±0,012
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,30	±0,0125
		IM(X)12-AO (№ 77698-20 в ФИФОЕИ)	AO XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,005
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,20	±0,005
		–	AO XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,10	±0,0025
			AS XX 01Y (№ 63776-16 в ФИФОЕИ)	±0,10	±0,0025

[1)] Относительная погрешность в рабочих условиях, %.

[2)] Абсолютная погрешность в рабочих условиях, импульс.

Примечания

1 Приняты следующие обозначения:

γ_o – пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %;

γ_p – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности в рабочих условиях, %/1 °С.

2 Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

3 Дополнительная погрешность вызвана изменением температуры воздуха от нормальной. За нормальные условия измерений принята температура окружающей среды от +15 до +25 °С.

4 В таблице указана максимально возможная комплектация ПТК. В зависимости от заказа в состав ПТК могут входить не все типы измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Количество и типы используемых преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов указываются в паспорте на шкафы автоматики.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ПТК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество входов для подключения первичных преобразователей, шт.:	
– аналоговый сигнал постоянного тока	от 8 до 64
– аналоговый сигнал напряжения постоянного тока	от 8 до 64
– аналоговый сигнал датчиков с омическим выходом	от 1 до 24
– аналоговый сигнал частоты (импульса)	от 3 до 9
Количество выходов для воспроизведения сигналов силы постоянного тока, шт.	от 1 до 24
Параметры питания от сети переменного тока:	
– напряжение переменного тока, В	220±22
– частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, кВ·А, не более	0,7

Продолжение таблицы 3

1	2
Габаритные размеры шкафа, мм, не более: – высота – ширина – глубина	 2400 1200 800
Масса шкафа, кг, не более	350
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	 от +5 до +45 80 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000
Средний срок службы, лет, не менее	20
Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	0,33

Знак утверждения типа
наносится типографским способом снизу по центру на титульные листы эксплуатационной документации и на шильдик, расположенный на передней двери шкафа.

Комплектность средства измерений
Комплектность поставки представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность ПТК

Наименование	Обозначение	Коли-чество
Комплекс программно-технический систем автоматизации САТН-1	–	1 шт.
Паспорт (формуляр)	ТЕВД ХХХХХХ.YYY ПС*	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ТЕВД.421459.200РЭ	1 экз.
* ХХХХХХ (421459; 421457; 421000) – код согласно классификатору ЕСКД (ОК 012-93), УУУ – номера технических условий систем автоматизации, где установлен ПТК		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
ГОСТ 22261–94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;
ТЕВД.421459.200ТУ Комплекс программно-технический систем автоматизации САТН-1. Технические условия.

Изготовитель
Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология» (АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»)
ИНН 7723107453
Юридический адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2
Телефон: (495) 950-87-00, факс: (495) 950-85-97
Web-сайт: http://metrology.transneft.ru
E-mail: tam@transneft.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, д. 1
Телефон: (831) 428-78-78, (831) 428-57-95
Web-сайт: http://www.nncsm.ru
E-mail: mail@nncsm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30011-13.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП» (ООО ЦМ «СТП»)
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10
Web-сайт: http://www.ooostp.ru
E-mail: office@ooostp.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2024 г. № 1939

Регистрационный № 77344-20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы промышленные многопараметрические АКВАТОС

Назначение средства измерений

Анализаторы промышленные многопараметрические АКВАТОС (далее – анализаторы) предназначены для определения состава природных, питьевых, промышленных и сточных вод: измерения массовой концентрации общего азота, алюминия, аммония, бария, БПК, гидразина, железа, калия, марганца, меди, монохлорамина, натрия, нефтепродуктов, никеля, нитратов, нитритов, общего органического углерода, общего углерода, свинца, серебра, силикатов, сульфатов, сульфидов, фенола, формальдегида, фосфатов, фосфора общего, фторидов, хлора общего (активного), хлоридов, ХПК, хрома (6+), цианидов, цинка, этиленгликоля, кадмия, кальция, фенольного индекса, анионных ПАВ, а также жесткости и цветности.

Описание средства измерений

Принцип работы анализатора основан на потенциометрическом методе (для определения натрия, калия, бария, свинца, серебра, кадмия, кальция, анионных ПАВ, сульфидов и фторидов), на методе УФ-поглощения (для определения нитратов, цветности, ХПК и БПК); УФ-флуоресценции (для определения нефтепродуктов полиароматические углеводороды), инфракрасного (далее – ИК) поглощения (для определения общего органического углерода (ООУ) и общего углерода (ОУ)) и колориметрическом методе анализа (для определения остальных параметров).

При колориметрическом определении к аликвоте исследуемой пробы добавляется один или несколько реагентов, с которыми определяемое вещество образует окрашенное соединение. Произведение измеренного при определенной длине волны значения оптической плотности (за вычетом холостого значения) и предварительно установленной величины калибровочного коэффициента дают значение содержания определяемой примеси или интересующего параметра.

Потенциометрический метод основан на измерении зависимости потенциала электрода (при измерении с ионоселективным электродом) и на детектировании скачка потенциала и определении точки перегиба на соответствующей длине волны (при измерении с фототродом).

Измерение методом УФ-поглощения основано на абсорбции специфических длин волн (220 нм для связей N-O и 254 нм для ароматических углеводородов) ультрафиолетового спектра хромофорами, содержащимися в определяемых примесях. Сравнение с интенсивностью поглощения при другой длине волны в ячейке сравнения (270 нм для N-O и 590 нм для ароматических углеводородов) и использование закона Ламберта-Бера позволяет определить концентрацию примеси или интересующий параметр.

Принцип УФ-флуоресценции основан на возбуждении молекул углеводородов специфической длиной волны и измерении эмиссии света, детектируемой фотоумножителем.

Измерение с применением метода ИК поглощения основано на окислении углеродсодержащих соединений в воде с последующим детектированием образовавшегося диоксида углерода на ИК детекторе.

Конструктивно анализаторы выполнены в едином корпусе или смонтированы на единой панели и включают: блок подготовки пробы, измерительный блок с контроллером, механической и гидравлической системами, блок сброса продуктов реакции. Анализатор оснащен сенсорным экраном и клавиатурой или, опционально, жидкокристаллическим экраном для проведения градуировки, измерений и выдачи полученных результатов.

Анализаторы выпускаются четырех моделей, отличающихся методом измерения и количеством измеряемых параметров: АКВАТОС-К (колориметрический метод измерения), АКВАТОС-УФ (метод измерения УФ-поглощение / УФ-флуоресценция), АКВАТОС-УИК (метод измерения ИК-поглощение), АКВАТОС-Т (метод измерения потенциометрия).

Анализаторы АКВАТОС предназначены для проведения непрерывных измерений с программируемым циклом измерения без участия оператора. Анализаторы оснащены устройствами автоматического отбора анализируемой среды.

По дополнительному заказу могут быть поставлены системы подготовки пробы, включающие разбавление, фильтрацию и/или термостатирование.

На верхней панели анализаторов расположены вводы для подключения электроэнергии и сигнальные вводы/выводы. На боковых и на нижней панелях расположены порты для подачи пробы, воды для опционального разбавления, для реагентов (если применяются) и слива пробы.

На дисплее анализаторов отображается текущая информация: условия и режимы измерений, результаты измерений и обработки данных в целях мониторинга.

Маркировочная табличка с серийным номером, наименованием анализатора, выполнена из алюминия и расположена на боковой поверхности анализатора. Вид маркировочной таблички представлен на рисунке 1, общий вид анализаторов – на рисунках 2 и 3. Серийный номер анализатора имеет цифровой формат и нанесен термопечатью.



Рисунок 1 – Пример маркировочной таблички анализаторов АКВАТОС



а)



б)



в)



г)

Общий вид анализаторов АКВАТОС-К (а, б, в), АКВАТОС-УИК (г)



д)



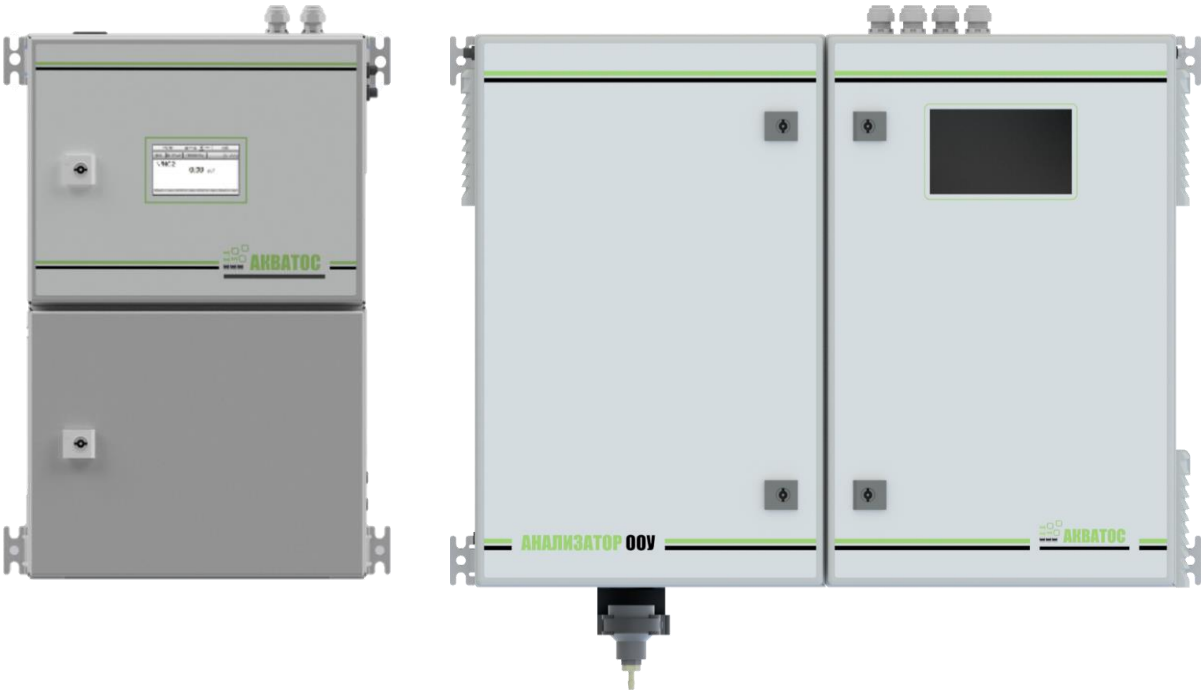
е)



ж)

Общий вид анализаторов АКВАТОС-УФ (д, е), АКВАТОС-Т (ж)

Рисунок 2 – Общий вид анализаторов АКВАТОС



а) АКВАТОС-К, АКВАТОС-УФ, АКВАТОС-Т

б) АКВАТОС-УИК

Рисунок 3 – Общий вид анализаторов АКВАТОС, выпускаемых до сентября 2022 г.

Нанесение знака поверки и пломбировка анализаторов не предусмотрены.

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены программным обеспечением, позволяющим осуществлять контроль процесса измерений, сохранять результаты измерений, проводить их статистическую обработку и архивирование.

Программное обеспечение анализатора заложено в контроллере и защищено от доступа и изменения. Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение для модели		
	АКВАТОС-К/-Т	АКВАТОС-УИК	АКВАТОС-УФ
Идентификационное наименование	-	-	-
Номер версии ПО, не ниже	200416	27092016iP	1.15
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Измеряемый параметр	Диапазоны измерений массовой концентрации, мг/дм³	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мг/дм³
Азот общий	от 0,1 до 5 включ.	±(0,02+0,15·С)
	св. 5 до 1000 включ.	±(0,35+0,15·С)
Алюминий	от 0,03 до 0,5 включ.	±(0,006+0,15·С)
	св.0,5 до 20 включ.	±(0,05+0,1·С)
Аммоний	от 0,01 до 20 включ.	±(0,002+0,1·С)
	св. 20 до 500 включ.	±(0,5+0,1·С)
Барий	от 0,01 до 100 включ.	±(0,002+0,2·С)
БПК	от 0,05 до 100 включ.	±(0,01+0,2·С)
Гидразин	от 0,005 до 0,5 включ.	±(0,001+0,2·С)
	св. 0,5 до 20 включ.	±(0,05+0,15·С)
Железо	от 0,01 до 0,5 включ.	±(0,002+0,2·С)
	св. 0,5 до 10 включ.	±(0,05+0,1·С)
	св. 10 до 200 включ.	±(0,5+0,1·С)
Жесткость	от 0,02 до 1 включ.	±(0,004+0,15·С)
	св. 1 до 500 включ.	±(0,2+0,1·С)
Калий	от 0,04 до 10 включ.	±(0,008+0,15·С)
	от 10 до 1000 включ.	±(0,5+0,1·С)
Марганец	от 0,01 до 1 включ.	±(0,002+0,15·С)
	св. 1 до 40 включ.	±(0,4+0,1·С)
Медь	от 0,05 до 3 включ.	±(0,01+0,2·С)
	св. 3 до 120 включ.	±(0,05+0,1·С)
Монохлорамин	от 0,01 до 5 включ.	±(0,002+0,15·С)
	св. 5 до 200 включ.	±(0,1+0,1·С)
Натрий	от 0,01 до 1 включ.	±(0,002+0,15·С)
	от 1 до 10 включ.	±(0,1+0,1·С)
Нефть (нефтепродукты)	от 0,001 до 1 включ.	±(0,0005+0,15·С)
	от 1 до 30 включ.	±(0,1+0,1·С)
	св. 30 до 1000 включ.	±(0,5+0,1·С)
Никель	от 0,01 до 5 включ.	±(0,002+0,15·С)
	св. 5 до 200 включ.	±(0,4+0,1·С)
Нитраты	от 0,02 до 10 включ.	±(0,005+0,15·С)
	св. 10 до 1000 включ.	±(0,5+0,1·С)
Нитриты	от 0,01 до 5 включ.	±(0,002+0,15·С)
	св. 5 до 125 включ.	±(0,15+0,1·С)

продолжение таблицы 2

Измеряемый параметр	Диапазоны измерений массовой концентрации, мг/дм³	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации *, мг/дм³
Общий органический углерод	от 0,06 до 410 включ.	±(0,01+0,2·C)
	св. 410 до 16000 включ.	±(1+0,15·C)
Общий углерод	от 0,2 до 500 включ.	±(0,05+0,2·C)
	св. 500 до 20000 включ.	±(1+0,15·C)
Свинец	от 0,005 до 0,15 включ.	±(0,001+0,20·C)
	св. 0,15 до 2 включ.	±(0,06+0,15·C)
	св. 2 до 20 включ.	±(0,12+0,1·C)
Серебро	от 0,01 до 10 включ.	±(0,005+0,20·C)
	от 10 до 1000 включ.	±(0,5+0,1·C)
Силикаты	от 0,005 до 5 включ.	±(0,0001+0,20·C)
	св. 5 до 150 включ.	±(0,5+0,15·C)
Сульфаты	от 0,5 до 10 включ.	±(0,05+0,15·C)
	от 10 до 1000 включ.	±(1+0,1·C)
Сульфиды	от 0,02 до 500 включ.	±(0,01+0,15·C)
Фенол	от 0,005 до 5 включ.	±(0,001+0,2·C)
	св. 5 до 200 включ.	±(0,5 +0,1·C)
Формальдегид	от 0,001 до 2 включ.	±(0,0005+0,15·C)
	св. 2 до 80 включ.	±(0,2+0,1·C)
Фосфаты	от 0,01 до 5 включ.	±(0,003+0,15·C)
	св. 5 до 500 включ.	±(0,5+0,1·C)
Фосфор общий	от 0,001 до 1 включ.	±(0,0003+0,15·C)
	от 1 до 20 включ.	±(0,1+0,1·C)
	св. 20 до 400 включ.	±(1+0,1·C)
Фториды	от 0,02 до 50 включ.	±(0,005+0,1·C)
	св. 50 до 500 включ.	±(2+0,1·C)
Хлор общий (активный)	от 0,01 до 5 включ.	±(0,002+0,15·C)
	св. 5 до 200 включ.	±(0,1+0,1·C)
Хлориды	от 0,2 до 100 включ.	±(0,05+0,15·C)
	св. 100 до 1000 включ.	±(1+0,1·C)
ХПК	от 0,15 до 1000 включ.	±(0,03+0,2·C)
	св. 1000 до 10000 включ.	±(1+0,1·C)
Хром (6+)	от 0,005 до 1 включ.	±(0,001+0,2·C)
	св. 1 до 40 включ.	±(0,2+0,15·C)
Цветность**	от 0,5 до 50 включ.	±(0,1+0,2·C)
	св. 50 до 5000 включ.	±(0,5+0,1·C)
Цианиды	от 0,002 до 0,2 включ.	±(0,0005+0,2·C)
	св. 0,2 до 15 включ.	±(0,06+0,15·C)
Цинк	от 0,01 до 2,5 включ.	±(0,002+0,1·C)
	св. 2,5 до 100 включ.	±(0,3+0,1·C)
Этиленгликоль	от 0,5 до 10 включ.	±(0,05+0,15·C)
	св. 10 до 100 включ.	±(0,5+0,1·C)

продолжение таблицы 2

Измеряемый параметр	Диапазоны измерений массовой концентрации, мг/дм³	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации *, мг/дм³
Кадмий	от 0,005 до 0,5 включ.	±(0,003+0,25·С)
Кальций	от 0,2 до 5 включ.	±(0,02+0,15·С)
	св. 5 до 200 включ.	±(0,5+0,1·С)
Фенольный индекс	от 0,01 до 0,1 включ.	±(0,003+0,25·С)
	св. 0,1 до 1,0 включ.	±(0,005+0,15·С)
Анионные ПАВ	от 0,1 до 3 включ.	±(0,015+0,21·С)

*С – измеренное значение массовой концентрации параметра
** – единица измерения цветности: градусы цветности

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели		
	АКВАТОС-К, АКВАТОС-УФ	АКВАТОС-УИК	АКВАТОС-Т
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более		от +5 до +45 80	
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	 1400 610 420	 1400 760 510	 910 460 300
Масса, кг, не более	75	80	75
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц		от 115 до 230 50/60	
Потребляемая мощность, В·А, не более		300	
Диапазоны показаний, мг/дм³: - БПК - Калий - Нитраты - Сульфаты - Фосфаты - Хлориды - ХПК - Цветность		 от 0,05 до 12000 включ. от 0,04 до 32000 включ. от 0,02 до 2500 включ. от 0,5 до 5000 включ. от 0,01 до 1200 включ. от 0,2 до 5000 включ. от 0,15 до 40000 включ. от 0,5 до 20000 включ.	
Средний срок службы, лет		10	

Знак утверждения типа
наносится на маркировочную табличку анализатора термопечатью и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор в сборе	АКВАТОС	1 шт.
Комплект принадлежностей для монтажа	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «Последовательность проведения анализа» Руководства по эксплуатации анализаторов

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам промышленным многопараметрическим АКВАТОС

ТУ 26.51.53-002-17818360-2019 Анализаторы промышленные многопараметрические АКВАТОС. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТОС Технологии» (ООО «ТОС Технологии»)
ИНН 7730190396
Юридический адрес: 121059, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Дорогомилово, наб. Бережковская, д. 16А, стр. 3
Телефон: +7 (499) 707-09-19
E-mail: info@toc-teh.ru
Web-сайт: www.toc-teh.ru

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Телефон (факс): (343) 350-26-18, (343) 350-20-39
Web-сайт: http://www.uniim.ru/
E-mail: uniim@uniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2024 г. № 1939

Регистрационный № 83926-21

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тележки путеизмерительные ПТ-12-01

Назначение средства измерений

Тележки путеизмерительные ПТ-12-01 (далее – тележки ПТ-12-01) предназначены для измерения ширины рельсовой колеи (шаблон), взаимного положения обеих рельсовых нитей по высоте (уровень), стрел изгиба каждой рельсовой нити в горизонтальной плоскости (рихтовка), стрел изгиба каждой рельсовой нити в вертикальной плоскости (просадка) в процессе строительства, эксплуатации и ремонтно-восстановительных работ железнодорожного пути.

Описание средства измерений

Принцип действия тележек ПТ-12-01 состоит в получении при помощи датчиков измерительной информации о параметрах пути, преобразовании ее центральным блоком обработки и передаче на переносной или планшетный компьютер для дальнейшей обработки полученных результатов измерений.

Тележки ПТ-12-01 представляют собой раму в виде центральной балки с двумя боковинами, одна закреплена стационарно, вторая боковина подвижная.

На раме установлен блок датчиков инерциальных (БДИ), предназначен для измерения и передачи первичной информации в центральный блок обработки (ЦБО), из которого измерительная информация далее передается на переносной или планшетный компьютер для постобработки. Датчики, входящие в состав БДИ, измеряют крен для вычисления взаимного положение обеих рельсовых нитей по высоте (уровня), тангаж для вычисления просадок и курс для рихтовок.

Ширину рельсовой колеи измеряют с помощью четырех модулей шаблона, каждый из которых состоит из датчика ширины рельсовой колеи, лопатки и ролика. Модули шаблона закреплены на правой и левой боковинах тележки. Сигнал с датчиков шаблона передается в центральный блок обработки.

Датчик угла поворота боковины за счёт изменения углового положения правой поворотной боковины относительно центральной части рамы измеряет угол поворота боковины, затем передает сигнал в центральный блок обработки. Данные датчика угла поворота боковины позволяют вычислить просадки.

В качестве датчиков шаблона и угла поворота боковины применяются абсолютные круговые энкодеры.

Для контроля текущей координаты пути и синхронизации данных в тележке применяется закрепленный в оси колеса датчик пути, который преобразует вращение колеса в последовательность импульсов, пропорциональную скорости вращения. При вращении колеса датчик формирует электрические импульсы, по которым определяется величина перемещения тележки. Датчик пути передает полученный сигнал в центральный блок обработки.

Передвижение по рельсовому пути осуществляется за счет колес с ребордами, по два на каждой боковине. Для перемещения тележки в рабочем положении вдоль рельсового пути

служит шарнирно закрепленная на раме ручка: в рабочем положении ручку устанавливают вдоль рельсового пути, а при переносе тележки и снятии ее с пути ручку разворачивают вдоль рамы и фиксируют.

Путевой сигнал представляет собой полую трубу с навершием в виде красного диска. Во время работы тележки путевой сигнал вставляется в гнездо, при транспортировке путевой сигнал закреплен вдоль тележки в фиксатор.

Переносной или планшетный компьютер, закрепленный с помощью кронштейна, размещенного на центральном блоке обработки, предназначен для расшифровки, регистрации, запоминания, индикации показаний датчиков тележки, анализа и обработки полученных результатов измерения, формирования отчетных документов.

Аккумуляторная батарея (АКБ) тележки обеспечивает бесперебойную работу тележки в течение не менее восьми часов. Зарядное устройство предназначено для зарядки АКБ от внешней сети переменного тока напряжением 220 В.

Общий вид тележки ПТ-12-01 приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

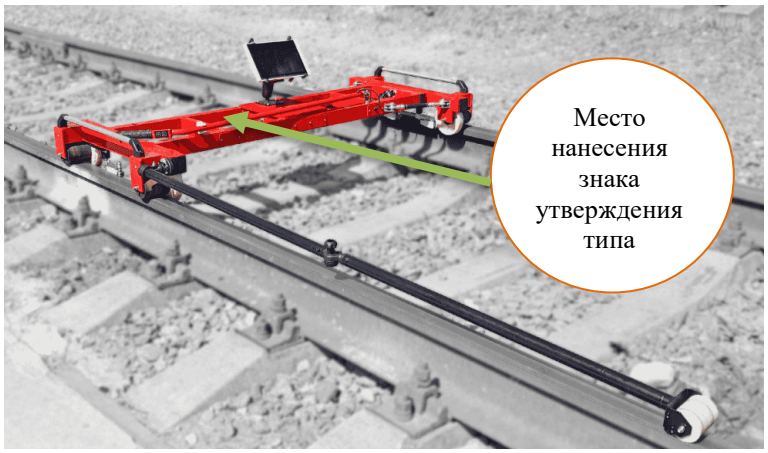


Рисунок 1 – Общий вид тележек путеизмерительных ПТ-12-01.

Пломбирование тележки ПТ-12-01 осуществляется на передней поверхности центрального блока обработки: снизу слева и сверху справа. Пломбирование может быть в виде повреждаемой наклейки или винта, который вставляется в пломбировочную чашку и заворачивается до упора. Затем пломбировочную чашку набивается мастика, после делается оттиск. Заводские номера наносятся на заводскую табличку, закрепленную на корпусе тележки ПТ-12-01, с помощью лазерной гравировки и имеют цифровое обозначение.

Места пломбирования обозначены белыми стрелками на рисунке 2.



Рисунок 2 – Места пломбирования тележки (указаны стрелками)

Программное обеспечение

Программное обеспечение «TRACK» установлено на переносной или планшетный компьютер, предназначено для расшифровки, регистрации, запоминания, индикации показаний датчиков тележки, анализа и обработки полученных результатов измерения, формирования отчетных документов.

В программной оболочке функции, дающие возможность изменения программного обеспечения пользователем, отсутствуют.

Идентификационные данные программного обеспечения тележек ПТ-12-01 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения тележек ПТ-12-01

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «TRACK»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 2.22
Цифровой идентификатор ПО	–

Уровень защиты программного обеспечения оценивается, как «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики тележек ПТ-12-01 представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики Тележек путеизмерительных ПТ-12-01

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений ширины рельсовой колеи, мм	от 1505 до 1560
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ширины рельсовой колеи, мм	±1
Диапазон измерений взаимного положения обеих рельсовых нитей по высоте (уровень), мм	от -160 до +160
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений взаимного расположения обеих рельсовых нитей по высоте (уровень), мм	±1
Диапазон измерений углового перемещения в горизонтальной плоскости (курс), °	от -360 до +360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углового перемещения в горизонтальной плоскости (курс), °	±0,03
Диапазон измерений угла наклона в продольной рельсовой колее плоскости (тангаж), °	от -5 до +5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона в продольной рельсовой колее плоскости (тангаж), °	±0,03
Диапазон измерений угла поворота боковины относительно рамы тележки, °	от -3 до +3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла поворота боковины относительно рамы тележки, °	±0,03

Таблица 3 – Технические характеристики Тележек путеизмерительных ПТ-12-01

Наименование характеристики	Значение
Масса, не более, кг	36
Габаритные размеры, мм длина ширина высота рамы	 800 1900 500
Электрическое сопротивление между левой и правой парой колес тележки, МОм, не менее	10
Продолжительность непрерывной работы до подзарядки блока питания, ч, не менее	8
Скорость перемещения тележки, не более, км/ч	7
Диапазон рабочих температур, ºС	от -29 до +50

Знак утверждения типа
наносится на наружной поверхности тележек ПТ-12-01, методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки тележек ПТ-12-01

Наименование	Обозначение	Количество
Тележки путеизмерительные ПТ-12-01	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ВДМА.663500.198 РЭ	1 экз.
Руководство пользователя ПО	ВДМА.663500.198 РП	1 экз.
Формуляр	ВДМА.663500.198 ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2 документа ВДМА.663500.198 РЭ «Тележка путеизмерительная ПТ-12-01. Руководство по эксплуатации» и в разделе 2 документа ВДМА.663500.198 РП «Тележка путеизмерительная ПТ-12-01. Руководство пользователя ПО «TRACK».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тележкам путеизмерительным ПТ-12-01

ВДМА.663500.198 ТУ «Тележка путеизмерительная ПТ-12-01. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (АО «Фирма ТВЕМА»)
ИНН 7707011088
Адрес юридического лица: 107140, г. Москва, вн. тер.г. Муниципальный Округ Красносельский, ул. Русаковская, д. 13, стр. 5
Тел./Факс: +7 (495) 230-30-26
Web-сайт: www.tvema.ru
E-mail: tvema@tvema.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (АО «Фирма ТВЕМА»)
ИНН 7707011088
Адрес юридического лица: 107140, г. Москва, вн. тер.г. Муниципальный Округ Красносельский, ул. Русаковская, д. 13, стр. 5
Тел./Факс: +7 (495) 230-30-26
Web-сайт: www.tvema.ru
E-mail: tvema@tvema.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.