

Регистрационный № 98048-26

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины видеоизмерительные мультисенсорные МСУ

Назначение средства измерений

Машины видеоизмерительные мультисенсорные МСУ (далее по тексту - приборы) предназначены для измерений линейных и угловых размеров деталей.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на использовании технологии оптического и цифрового проецирования увеличенных изображений объекта, расположенного на измерительном столе при различных типах освещения.

Приборы имеют жесткую консольную конструкцию и состоят из предметного стола, измерительных шкал, оптоэлектронного измерительного блока, вычислительного блока.

В зависимости от конструктивных особенностей приборы могут изготавливаться в разных модификациях, отличающихся метрологическими и техническими характеристиками: МСУ НР22, МСУ НР32, МСУ НР43, МСУ НРА32, МСУ НРА43, МСУ Н22, МСУ Н32, МСУ Н43, МСУ НВ22, МСУ НВ32, МСУ НВ43, МСУ П34, МСУ П45, МСУ П65, МСУ П67, МСУ П810, МСУ П1012, МСУ П1216, МСУ П1520, МСУ ПВ34, МСУ ПВ45, МСУ ПВ65, МСУ ПВ67, МСУ ПВ810, МСУ ПВ1012, МСУ ПВ1216, МСУ ПВ1520. Модификации МСУ НР, МСУ НРА, МСУ Н, МСУ НВ имеют консольную конструкцию, а модификации МСУ П и МСУ ПВ - порталную конструкцию.

Дополнительно приборы для измерений линейных размеров по оси Z и в плоскости XY могут оснащаться контактными датчиками МСР и ТР20. Модификации МСУ П810, МСУ П1012, МСУ П1216, МСУ П1520, МСУ ПВ810, МСУ ПВ1012, МСУ ПВ1216, МСУ ПВ1520 всегда оснащаются контактным датчиком.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено. Серийные номера наносятся на заднюю часть корпуса приборов в виде таблички и имеют цифровое или буквенно-цифровое обозначение (рисунок 1). Пломбирование приборов не предусмотрено. Общий вид приборов представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид маркировочной таблички с указанием места нанесения серийного номера и знака утверждения типа



(а)



(б)



(в)

Рисунок 2 – Внешний вид машин видеоизмерительных мультисенсорных МСУ:
а) модификаций МСУ П и МСУ ПВ; б) модификаций МСУ Н и МСУ НВ; в) модификаций МСУ НР и МСУ НРА

Программное обеспечение

Приборы оснащаются одним из программных обеспечений (далее – ПО): RationalVue, MC-ДМИС, Inspect и PolyGauge. Каждое ПО представляют собой программы для проведения измерений, а также для создания, сохранения и выполнения программ измерений. ПО позволяет сохранять результаты измерений.

ПО функционирует в среде Windows и устанавливается на отдельный компьютер.

Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют, что исключает влияние ПО на метрологические характеристики приборов.

Защита программного обеспечения системы соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	RationalVue	MC-ДМИС	Inspect	PolyGauge
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V 3.0	не ниже v.7.0	не ниже v.1.0	не ниже v.1.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ НР, МСУ НРА

Наименование характеристики	Значение				
	МСУ НР22	МСУ НР32	МСУ НР43	МСУ НРА32	МСУ НРА43
Диапазон измерений линейных размеров, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z	от 0 до 200 от 0 до 200 от 0 до 200*	от 0 до 300 от 0 до 200 от 0 до 200*	от 0 до 400 от 0 до 300 от 0 до 200*	от 0 до 300 от 0 до 200 от 0 до 200*	от 0 до 400 от 0 до 300 от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X,Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(2,5 + L/200)$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(5,0 + L/100)$				
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	$\pm 14''$				
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	520 820 1450	620 820 1530	720 1020 1550	620 820 1530	720 1020 1550
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм					

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ П

Наименование характеристики	Значение				
	МСУ П34	МСУ П45	МСУ П65	МСУ П67	МСУ П810
Диапазон измерений линейных размеров, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z	от 0 до 300 от 0 до 400 от 0 до 200*	от 0 до 400 от 0 до 500 от 0 до 200*	от 0 до 600 от 0 до 500 от 0 до 200*	от 0 до 600 от 0 до 700 от 0 до 200*	от 0 до 800 от 0 до 1000 от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(2,5 + L/200)$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(5,0 + L/100)$				
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	$\pm 14''$				
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	920 1170 2050	1020 1270 2050	1220 1270 2050	1220 1470 2050	1420 1770 2050
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм					

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ ПВ

Наименование характеристики	Значение				
	МСУ ПВ34	МСУ ПВ45	МСУ ПВ65	МСУ ПВ67	МСУ ПВ810
Диапазон измерений линейных размеров, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z	от 0 до 300 от 0 до 400 от 0 до 200*	от 0 до 400 от 0 до 500 от 0 до 200*	от 0 до 600 от 0 до 500 от 0 до 200*	от 0 до 600 от 0 до 700 от 0 до 200*	от 0 до 800 от 0 до 1000 от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(2,0 + L/200)$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(3,0 + L/100)$				
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	$\pm 14''$				
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	920 1170 2050	1020 1270 2050	1220 1270 2050	1220 1470 2050	1420 1770 2050
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм					

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ Н

Наименование характеристики	Значение		
	МСУ Н22	МСУ Н32	МСУ Н43
Диапазон измерений линейных размеров, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z	от 0 до 200 от 0 до 200 от 0 до 200*	от 0 до 300 от 0 до 200 от 0 до 200*	от 0 до 400 от 0 до 300 от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X,Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(2,0 + L/200)$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(5,0 + L/100)$		
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	$\pm 14''$		
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	660 900 2200	660 900 2100	880 1000 2100
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм			

Таблица 6 – Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ НВ

Наименование характеристики	Значение		
	МСУ НВ22	МСУ НВ32	МСУ НВ43
Диапазон измерений линейных размеров, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z	от 0 до 200 от 0 до 200 от 0 до 200*	от 0 до 300 от 0 до 200 от 0 до 200*	от 0 до 400 от 0 до 300 от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X,Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(1,6 + L/200)$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(3,0 + L/100)$		
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	$\pm 14''$		

Наименование характеристики	Значение		
	МСУ НВ22	МСУ НВ32	МСУ НВ43
Габаритные размеры, мм, не более			
- длина	660	660	880
- ширина	900	900	1000
- высота	2200	2100	2100
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм			

Таблица 7 – Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ П

Наименование характеристики	Значение		
	МСУ П1012	МСУ П1216	МСУ П1520
Диапазон измерений линейных размеров, мм			
- по оси X	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 1500
- по оси Y	от 0 до 1200	от 0 до 1600	от 0 до 2000
- по оси Z	от 0 до 200*	от 0 до 200*	от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X,Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(3,0 + L/200)$		$\pm(6,0 + L/150)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(5,0 + L/100)$		
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	$\pm 14''$		
Габаритные размеры, мм, не более			
- длина	1670	1870	2180
- ширина	1980	2580	2980
- высота	2050	2050	2250
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм			

Таблица 8 – Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ ПВ

Наименование характеристики	Значение		
	МСУ ПВ1012	МСУ ПВ1216	МСУ ПВ1520
Диапазон измерений линейных размеров, мм			
- по оси X	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 1500
- по оси Y	от 0 до 1200	от 0 до 1600	от 0 до 2000
- по оси Z	от 0 до 200*	от 0 до 200*	от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X,Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(2,5 + L/200)$		$\pm(5,5 + L/150)$

Наименование характеристики	Значение		
	МСУ ПВ1012	МСУ ПВ1216	МСУ ПВ1520
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(3,0+L/100)$		
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	$\pm 14''$		
Габаритные размеры, мм, не более			
- длина	1670	1870	2180
- ширина	1980	2580	2980
- высота	2050	2050	2250
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм			

Таблица 9 – Эксплуатационные характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - рабочая область значений температур, °C - относительная влажность воздуха (без конденсата), %	от + 18 до + 22 от 15 до 80
Параметры электрического питания: - номинальное напряжение переменного тока, В - номинальная частота переменного тока, Гц - максимальная потребляемая мощность, В·А, не более	от 198 до 242 50 1800

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на табличку с серийным номером

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Машины видеоизмерительные мультисенсорные	МСУ	1 шт.
Объектив с увеличением 6,5х	-	1 шт.
Объектив с увеличением 12,5х ¹⁾	-	1 шт.
Контактный датчик МСР ^{1) 2)}		1 шт.
Контактный датчик ТР20 ²⁾	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Примечание: ¹⁾ - поставляется опционально ²⁾ - поставляется опционально; на модификациях МСУ П810, МСУ П1012, МСУ П1216, МСУ П1520, МСУ ПВ810, МСУ ПВ1012, МСУ ПВ1216, МСУ ПВ1520 является стандартным оснащением		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Эксплуатация ВИМ» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г.

ТУ 26.51.66-002-26348798-2023 Машины видео-измерительные мультисенсорные.
Технические условия
Локальная поверочная схема

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Киберфизические системы и искусственный интеллект»
(ООО «КСИЛЛЕКТ»)
ИНН 7718960659
Юридический адрес: 105425, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Измайлово, ул. Никитинская, д. 10, помещ. 1Н
Тел.: +7 (495) 604 10 13
E-mail: info@xillect.ru
Web-сайт: www.xillect.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Киберфизические системы и искусственный интеллект»
(ООО «КСИЛЛЕКТ»)
ИНН 7718960659
Адрес: 105425, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Измайлово, ул. Никитинская, д. 10, помещ. 1Н
Тел.: +7 (495) 604 10 13
E-mail: info@xillect.ru
Web-сайт: www.xillect.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии -Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: 30004-13

Регистрационный № 98049-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-72

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-72 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом

коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Также на сервере имеется возможность расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки в случае использования данных от АИИС КУЭ в качестве замещающей информации либо для расчета величины сальдо перетоков электроэнергии по внутреннему сечению коммерческого учета. От сервера ИВК информация передается на АРМ энергосбытовой организации по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/Р.

Передача результатов измерений от сервера ИВК или АРМ энергосбытовой организации коммерческому оператору (КО) и другим субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) производится в виде файлов в xml-формате по электронной почте с использованием электронной подписи согласно требованиям «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» (Приложение 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера на величину более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-72, наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 3/72 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид элек- троэнергии	Метрологические характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ			Границы допус- каемой основ- ной относитель- ной погрешно- сти ($\pm\delta$), %	Границы допус- каемой относи- тельной по- грешности в ра- бочих условиях ($\pm\delta$), %
1	ТП ООО «Лента», РУ-0,4 кВ, Ввод Т1 0,4 кВ	ТНШЛ-0,66 Кл.т. 0,5S 2000/5 Рег. № 1673-03 Фазы: А; В; С	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Сервер ООО «Лента»	Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6
2	ТП ООО «Лента», РУ-0,4 кВ, Ввод Т2 0,4 кВ	ТНШЛ-0,66 Кл.т. 0,5S 2000/5 Рег. № 1673-03 Фазы: А; В; С	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		Сервер ООО «Лента»	Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									± 5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8_{инд}$.

4. Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), а также замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УССВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	320000 2 74500 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	90 30

Продолжение таблицы 3

1	2
для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
коррекции времени в счетчиках;
формирование событий по результатам автоматической самодиагностики;
отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадаания и восстановления напряжения;
перерывы питания с фиксацией времени пропадаания и восстановления.
- журнал сервера:
изменение значений результатов измерений;
изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
пропадаания питания;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками;
замены счетчика;
полученные с уровня ИИК «Журналы событий».

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТНШЛ-0,66	6
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	2
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	—	1
Формуляр	АКУП.411711.022.ПФ.072	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-72», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»

(ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Юридический адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

Web-сайт: lenta.com

E-mail: info@lenta.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»

(ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

Web-сайт: lenta.com

E-mail: info@lenta.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312047

Регистрационный № 98050-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-95

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-95 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом

коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Также на сервере имеется возможность расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки в случае использования данных от АИИС КУЭ в качестве замещающей информации либо для расчета величины сальдо перетоков электроэнергии по внутреннему сечению коммерческого учета. От сервера ИВК информация передается на АРМ энергосбытовой организации по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

Передача результатов измерений от сервера ИВК или АРМ энергосбытовой организации коммерческому оператору (КО) и другим субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) производится в виде файлов в xml-формате по электронной почте с использованием электронной подписи согласно требованиям «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» (Приложение 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера на величину более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-95, наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 3/95 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид элек- троэнергии	Метрологические характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ			Границы допус- каемой основ- ной относитель- ной погрешно- сти (±δ), %	Границы допус- каемой относи- тельной по- грешности в ра- бочих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ТП-4176, РУ-0,4 кВ, Ввод Т1 0,4 кВ	ТСН10 Кл.т. 0,2S 2500/5 Рег. № 26100-03 Фазы: А; В; С	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Сервер ООО «Лента»	Активная	0,7	2,2
							Реактивная	1,3	4,0
2	ТП-4176, РУ-0,4 кВ, Ввод Т2 0,4 кВ	ТСН10 Кл.т. 0,2S 2500/5 Рег. № 26100-03 Фазы: А; В; С	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	0,7	2,2
							Реактивная	1,3	4,0
3	ТП-4176, РУ-0,4 кВ, ЯСН 2	—	—	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,0	6,2
4	ТП-4176, РУ-0,4 кВ, ЯСН 3	—	—	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,0	6,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ВРУ-1, 1СШ 0,4 кВ, пан. 5 Авто- мойка	ТТИ-30 Кл.т. 0,5S 100/5	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Сервер ООО «Лента»	Активная	1,0	3,3
		Рег. № 28139-12 Фазы: А; В; С		Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		Реактивная	2,1	5,6	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3. Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 1, 2, 5 для силы тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для силы тока 5 % от $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8_{инд}$.

4. Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), а также замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	5
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 2, 5 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 2, 5 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УССВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	320000 2 74500 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	90 30 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
коррекции времени в счетчиках;

формирование событий по результатам автоматической самодиагностики;
отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;

перерывы питания с фиксацией времени пропадания и восстановления.

- журнал сервера:
изменение значений результатов измерений;
изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
пропадания питания;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками;
замены счетчика;
полученные с уровня ИИК «Журналы событий».

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТСН10	6
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-30	3
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	5
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	—	1
Формуляр	АКУП.411711.022.ПФ.095	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-95», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»

(ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Юридический адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

Web-сайт: lenta.com

E-mail: info@lenta.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»

(ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

Web-сайт: lenta.com

E-mail: info@lenta.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312047

Регистрационный № 98051-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрофотометры KREZOL-SPECTRUM

Назначение средства измерений

Спектрофотометры KREZOL-SPECTRUM (далее – спектрофотометры) предназначены для измерений спектрального коэффициента направленного пропускания исследуемых образцов (твердых и жидких) различного происхождения в рабочем спектральном диапазоне.

Описание средства измерений

Принцип работы спектрофотометров основан на сравнении двух световых потоков: светового потока на входе в исследуемый образец и светового потока, прошедшего через исследуемый образец.

Световые потоки преобразуются с помощью приемника (детектора) в электрические сигналы, далее электрические сигналы проходят через аналого-цифровой преобразователь и преобразуются программой по закону Бугера-Ламберта-Бера в цифровые сигналы.

Спектрофотометры выпускаются в следующих модификациях: KR-V, KR-UV. Модификации отличаются метрологическими и техническими характеристиками.

Конструктивно спектрофотометры представляют собой настольные лабораторные приборы, состоящие из: источника излучения (лампы); монохроматора для выделения определенной длины волны; кюветного отделения для образцов; детектора для приема светового потока и преобразования его в электрический сигнал; блока управляющей электроники.

Спектрофотометры построены по однолучевой оптической схеме.

Для разложения излучения в спектр в спектрофотометрах используется монохроматор с дифракционной решеткой. В качестве источников излучения в спектрофотометрах используются вольфрамовая галогенная лампа для модификации KR-V, работающей в видимой области спектра, и система, состоящая из дейтериевой и вольфрамовой галогенной ламп для модификации KR-UV, работающей в ультрафиолетовой области и видимой области спектра.

В качестве приемника в спектрофотометрах используется кремниевый фотодиодный детектор.

Корпус спектрофотометров изготавливается из металлических сплавов, пластика и окрашивается в цвета в соответствии с технической документацией изготовителя.

На заднюю панель спектрофотометров в виде наклейки крепится табличка (шильд), которая содержит информацию: наименование изготовителя, обозначение, серийный номер в цифровом или буквенно-цифровом формате. Информация на табличку (шильд) наносится типографским способом.

В целях защиты от несанкционированного доступа на заднюю панель спектрофотометров наносится пломба в виде наклейки.

Нанесение знака поверки на спектрофотометры не предусмотрено.

Общий вид спектрофотометров представлен на рисунках 1 и 2. Место нанесения серийного номера, место нанесения пломбы на спектрофотометры представлены на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид спектрофотометров KREZOL-SPECTRUM KR-V:
а) спектрофотометр с ЖК-дисплеем; б) спектрофотометр с сенсорным экраном



Рисунок 2 – Общий вид спектрофотометров KREZOL-SPECTRUM KR-UV:
а) спектрофотометр с ЖК-дисплеем; б) спектрофотометр с сенсорным экраном



Рисунок 3 – Место нанесения серийного номера на спектрофотометры и место пломбировки

Программное обеспечение

Спектрофотометры оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО) и управляются с помощью панели управления, которая состоит из кнопочной клавиатуры и цифрового ЖК-дисплея или сенсорного экрана.

Для спектрофотометров, управляемых с помощью кнопочной клавиатуры и цифрового ЖК-дисплея, не предусмотрена визуализация идентификационных данных встроенного ПО.

Для спектрофотометров, управляемых с помощью сенсорного экрана, предусмотрена визуализация номера версии (идентификационного номера) встроенного ПО.

Опционально спектрофотометры могут оснащаться внешним ПО UV Basic или UV Professional, которое устанавливается на персональный компьютер.

Внешнее ПО UV Professional отличается от внешнего ПО UV Basic наличием двух дополнительных режимов: режима измерения на нескольких длинах волн и режима сканирования по длинам волн.

Встроенное и внешнее ПО позволяют проводить настройку, контроль процесса измерений, предоставлять, обрабатывать и хранить полученные данные.

Уровень защиты встроенного и внешнего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	25XXXX*
Цифровой идентификатор ПО	-
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значение от 0 до 9	

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	UV Basic	UV Professional
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.X.X*	V1.X.X*
Цифровой идентификатор ПО	-	-
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значение от 0 до 999		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	KR-V	KR-UV
Спектральный диапазон, нм	от 320 до 1100	от 190 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм	±1,0	
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, %	от 0 до 100	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, %	±1,0	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	KR-V	KR-UV
Источник света	вольфрамовая галогенная лампа	дейтериевая лампа и вольфрамовая галогенная лампа
Детектор	кремниевый фотодиод	
Диапазон показаний спектрального коэффициента направленного пропускания, %	от 0 до 200	
Диапазон показаний оптической плотности, Б	от -0,3 до 3,0	
Спектральная ширина щели, нм	4	
Уровень рассеянного света (при длине волны 360 нм), %, не более	0,2	
Дрейф показаний (при длине волны 500 нм), А/ч	±0,002	
Время выхода на рабочий режим, мин, не более	20	
Параметры электрического питания:		
- напряжение переменного тока, В	220±22	
- частота переменного тока, Гц	50±1	
Габаритные размеры, мм, не более:		
- длина	450	
- ширина	320	
- высота	190	
Масса, кг, не более	10	
Условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +30	
- относительная влажность, %, не более	80	
Потребляемая мощность, В·А, не более	110	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрофотометр	KREZOL-SPECTRUM KR-V / KREZOL-SPECTRUM KR-UV	1 шт.
Шнур питания	-	1 шт.
Чехол от пыли	-	1 шт.
Заглушка-адаптер	-	1 шт.
Кювета стеклянная 10x10 мм	-	4 шт.*
Кювета кварцевая 10x10 мм	-	2 шт.*
Кюветы стеклянная КФК	-	4 шт.*
Кюветы кварцевая КФК	-	2 шт.*
Держатель для 3-х кювет КФК до 100 мм	-	1 шт.**
Держатель для 4-х кювет 10 мм	-	1 шт.**
USB-накопитель или диск с внешним ПО и руководством пользователя	UV Basic / UV Professional	1 шт.*
Паспорт. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Кабель для подключения к компьютеру	-	1 шт.*
Методика поверки	-	1 экз.
* По заказу.		
** В стандартную комплектацию входит один из держателей для кювет по выбору.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 11 «Порядок работы» документа «Спектрофотометры KREZOL-SPECTRUM. Паспорт. Руководство по эксплуатации».

Применение спектрофотометров в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.41-003-31223774-2024 «Спектрофотометры KREZOL-SPECTRUM. Технические условия»

Приказ Росстандарта от 27.11.2018 № 2517 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Торговый дом «Крезол»
(ООО «ТД «Крезол»)
ИНН 0276162440

Юридический адрес: 450027, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Трамвайная, д. 2/4, этаж 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Торговый дом «Крезол»
(ООО «ТД «Крезол»)
ИНН 0276162440

Адрес: 450027, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Трамвайная, д. 2/4, этаж 4

Испытательный центр

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

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311373

Регистрационный № 98052-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Ротаметры Sekee RM

Назначение средства измерений

Ротаметры Sekee RM (далее - ротаметры) предназначены для измерений объемного расхода жидкостей и газов.

Описание средства измерений

Принцип действия ротаметров основан на измерении высоты подъема поплавка, перемещающегося по конической, вертикально установленной трубке за счет движения рабочей среды. Высота перемещения поплавка линейно связана с расходом рабочей среды.

Ротаметры состоят из вертикальной конической измерительной трубки, в которой свободно перемещается вверх и вниз поплавок специальной формы (в зависимости от применения). Измеряемая среда движется по трубке снизу-вверх, вынуждая тем самым поплавок подняться на определенную высоту, образуя кольцевой зазор между ним и стенками трубки так, чтобы силы, действующие на поплавок (сила гравитации, выталкивающая сила и напор потока), уравновесились.

Положение поплавка передается на индикатор магнитным способом. Показание расхода отображается при помощи механического отсчетного устройства стрелочного типа. Ротаметры могут выпускаться с жидкокристаллическим дисплеем.

Ротаметры выпускаются с фланцевым, резьбовым или clamp присоединением к трубопроводу.

По способу монтажа на трубопровод ротаметры могут выпускаться в вертикальном или горизонтальном исполнении. В горизонтальном исполнении в ротаметре используется демпфирующее устройство.

Структура условного обозначения ротаметров представлена ниже.

Sekee RM

XXX

 -

X

1

2

1 – номинальный диаметр, DN, от 15 до 200;

2 – идентификатор использования в отраслях:

R – применение в судовой отрасли

P – общепромышленное применение

Ротаметры могут быть оснащены выходами: токовым (от 4 до 20 мА), HART, цифровым по протоколу ModBus.

Общий вид ротаметров представлен на рисунке 1. Серийный номер ротаметров наносится в буквенно-цифровом формате на отсчетное устройство методом печати, а также на металлическую табличку методом лазерной гравировки, которая крепится на корпус ротаметра. Макет таблички представлен на рисунке 3. Пломбировка от несанкционированного доступа обеспечивается нанесением защитной наклейки на крышку отсчетного устройства и корпуса в соответствии с рисунком 2. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид ротаметров

Место пломбировки от
несанкционированного доступа

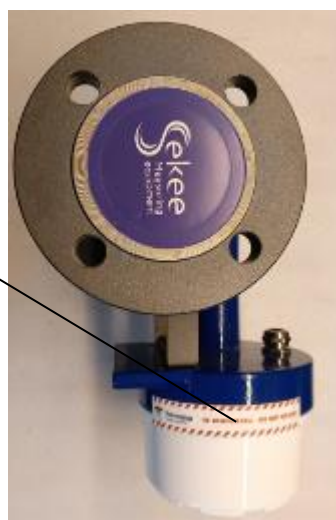


Рисунок 2 – Место пломбировки от несанкционированного доступа

Место нанесения знака утверждения типа



Место нанесения серийного номера

Рисунок 3 – Место нанесения серийного номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации ротаметров, осуществляет расчет объемного расхода. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в цифровой или аналоговый сигналы. Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «средний».

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	D8.XX
Примечание - «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода жидкости ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,01 до 200,0
Диапазон измерений объемного расхода газов ²⁾ , м ³ /ч	от 0,3 до 3000,0
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений объемного расхода жидкости и газа, %	±2,5; ±1,5 ³⁾
Пределы основной допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал, %	±1
Динамический диапазон	1:10
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования расхода в значение выходного унифицированного аналогового сигнала постоянного тока при отклонении температуры окружающей среды от 20 °С на каждые 10 °С, %	±1
¹⁾ Диапазон объемных расходов жидкости указан для воды при температуре 20 °С. ²⁾ Диапазон объемных расходов газа указан для воздуха при температуре 20 °С и давлении 101,3 кПа. ³⁾ При специальной калибровке	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр, DN	от 15 до 200
Выходные сигналы: - токовый, мА - цифровой	от 4 до 20 RS-485 (Modbus); HART ¹⁾
Напряжение питания постоянного тока, В	от 18 до 32
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Максимальное давление измеряемой среды, МПа	10,0

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более	
- длина	400
- ширина	380
- высота	300
Температура измеряемой среды, °С	от -40 до +180
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP67
Условия эксплуатации:	
- Температура окружающей среды, °С	от -50 до +85
- Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
- Относительная влажность воздуха при 35 °С, %, не более	95
1) По заказу	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	180000

Знак утверждения типа

на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации ротаметра типографским способом и на ротаметр методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Ротаметр	Sekee RM	1 шт.
Паспорт	26.51.52-001-86039744-2024.ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	26.51.52-001-86039744-2024.РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2. «Принцип работы и устройство ротаметра» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

ТУ 26.51.52-001-86039744-2024 «Ротаметры Sekee RM. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное объединение «Технодар»

(ООО НПО «Технодар»)

ИНН: 1001193491

Юридический адрес: 185034, Республика Карелия, г. Петрозаводск, р-н Ключевая, 6-й Гвардейский пер., д. 7А

Телефон: +7 (800) 250-00-16

E-mail: info@technodar.group

Web сайт: technodar.group

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное объединение «Технодар»

(ООО НПО «Технодар»)

ИНН: 1001193491

Адрес: 185034, Республика Карелия, г. Петрозаводск, р-н Ключевая, 6-й Гвардейский пер., д. 7А

Телефон: +7 (800) 250-00-16

E-mail: info@technodar.group

Web сайт: technodar.group

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98053-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры электромагнитные LDDC

Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные LDDC (далее – расходомеры) предназначены для измерений объёмного расхода и объёма электропроводящих жидкостей с удельной электрической проводимостью более 5 мкС/см.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомера основан на законе электромагнитной индукции. При движении проводящей электрический ток жидкости в магнитном поле, создаваемом расходомером, в ней наводится ЭДС индукции с амплитудой прямо пропорциональной скорости движения жидкости. Значение ЭДС снимается с электродов расходомера и передаётся в электронный преобразователь сигналов расходомера, где происходит его преобразование в значение объёмного расхода (объёма) и формирование различных выходных сигналов.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода и вторичного электронного преобразователя.

Первичный преобразователь расхода представляет собой патрубок (отрезок трубы), оснащенный различными типами соединений для установки в систему для выполнения измерений. На внутреннюю поверхность патрубка, контактирующего с измеряемой жидкостью, нанесено покрытие (футеровка) из немагнитного диэлектрического материала. Внутри футерованной части расположены катушки индуктивности, создающие магнитное поле в потоке жидкости. Для восприятия и передачи в электронный преобразователь наводимой протекающей жидкостью ЭДС перпендикулярно катушкам индуктивности расположены электроды, контактирующие с протекающей электропроводящей жидкостью.

Электронный преобразователь обрабатывает сигналы первичного преобразователя расхода и осуществляет следующие функции:

- индикацию результатов измерений объёмного расхода и объёма;
- передачу измерительной информации в аналоговом и/или в цифровом виде на персональный компьютер, контроллер, удалённое устройство индикации.

По типу соединений для установки в систему расходомеры могут быть следующего исполнения: LDDC (фланцевое соединение), LDDC/J (соединение «сэндвич»), LDDC/L (резьбовое соединение), LDDC/K (соединение кламп), LDDC/C (соединение вставка), LDDC/G (соединение для высокого давления).

По типу размещения электронного преобразователя расходомеры могут быть интегрированного (компактного) исполнения, которое характеризуется монтажом электронного преобразователя непосредственно на первичный преобразователь расхода и дистанционного (раздельного) исполнения, которое характеризуется удалённым монтажом электронного преобразователя от первичного преобразователя расхода.

Возможна различная футеровка (PTFE (тефлон), Ne (полихлоропреновый каучук), PUNE (полиуретановая резина), F46 (полиперфторированный этиленпропилен), PFA (полифторалкокси), CERAM) и материал электродов (316L, Pt, HC (хастеллой С), Ti, Ta) в зависимости от условий применения и требуемых характеристик расходомера.

Общий вид расходомеров электромагнитных LDDC представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид расходомеров электромагнитных LDDC

		Interagile Co., Ltd		 	
Расходомер электромагнитный LDDC					
Исполнение					
Диаметр, DN		Погрешность, %		Напряжение питания, В	
Диапазон расходов, м³/ч			C-factor		
Темп. окр. среды, °C			Материал футеровки		
Темп. изм. среды, °C			Материал электрода		
Дата изготовления			Заводской номер		

Рисунок 2 – Макет маркировочной таблички

Знак утверждения типа и заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносятся на маркировочную табличку, закрепляемую на корпусе электронного преобразователя.

Макет маркировочной таблички показан на рисунке 2.

Знак поверки на СИ не наносится.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомера является встроенным.

ПО разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации расходомеров, осуществляет расчёт объёмного расхода (объёма) жидкости. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на дисплее, преобразование измеренных значений в нормированный частотно-импульсный, цифровой или токовый сигналы.

Метрологические характеристики средства измерений нормированы с учётом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EFM FLOWMETER
Номер версии (идентификационный номер) ПО	63.yy.xx.xx
Примечания: 1. «yy» может принимать значение HA (интерфейс HART) или RS (интерфейс RS485) и не относится к метрологически значимой части ПО. 2. «xx» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объёмного расхода ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,001 до 6000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма жидкости в потоке ¹⁾ , δ_0 , %: - при скорости потока ($V^{2)}$ св. 1 м/с до 12 м/с - при скорости потока менее 1 м/с включ.	$\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$ $\pm(\delta_0/V)$
¹⁾ Указывается на маркировочной табличке и в паспорте; ²⁾ V – скорость потока, м/с.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр ¹⁾ , DN	от 4 до 300
Динамический диапазон, не более	1:30
Выходные сигналы: - токовый, мА - частотно-импульсный, Гц	от 4 до 20 от 0 до 1000
Интерфейс	RS485 / HART
Параметры электрического питания: - номинальное напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В - частота, Гц - напряжение от литиевой батареи, В	от 20 до 36 от 90 до 245 50 ± 1 3,6
Потребляемая мощность, Вт, не более	8
Диапазон температуры измеряемой среды ²⁾ , °С	от 0 до 150
Максимальное давление измеряемой среды ³⁾ , МПа, не более DN4-80 DN100-300 DN25-150	4 1,6 26
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха без конденсата при 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 90 от 84 до 106,7
¹⁾ указывается на маркировочной табличке и в паспорте; ²⁾ диапазон температуры измеряемой среды зависит от футеровки и исполнения расходомера, конкретное значение указывается в паспорте; ³⁾ максимальное рабочее давление зависит от исполнения прибора, конкретное значение указывается в паспорте, расходомеры высокого давления могут быть номинального диаметра DN25-150.	

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100 000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на маркировочную табличку расходомера лазерным способом, методом гравировки или на полимерной наклейке.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер электромагнитный	LDDC	1 шт.
Руководство по эксплуатации ¹⁾	ЭР.25.01.001РЭ	1 экз.
Паспорт	ЭР.25.01.001ПС	1 экз.
¹⁾ может поставляться в электронном виде либо в 1 экз. на партию приборов.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.2 руководства по эксплуатации ЭР.25.01.001РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости»

Стандарт предприятия Interagile Co., Ltd, Тайвань (Китай), «Расходомеры электромагнитные LDDC»

Правообладатель

Interagile Co., Ltd, Тайвань (Китай)

Адрес: No. 47, Furen Street, Tucheng District, New Taipei City, Taiwan (China)

Телефон: +886-2-29524409

Web-сайт: www.interagile.com.tw

E-mail: slimewen@outlook.com

Изготовитель

Interagile Co., Ltd, Тайвань (Китай)

Юридический адрес: No. 47, Furen Street, Tucheng District, New Taipei City, Taiwan (China)

Адрес места осуществления деятельности: No.11, Zhongshan East Second Road, Yuyao City, Zhejiang Province, China (Китай)

Телефон: +886-2-29524409

Web-сайт: www.interagile.com.tw

E-mail: slimewen@outlook.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озёрная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98054-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики деформации струнные SG

Назначение средства измерений

Датчики деформации струнные SG (далее – датчики) предназначены для измерений относительных деформаций растяжения и сжатия в железобетонных конструкциях.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на измерении резонансной частоты колебаний струны, натянутой в их теле.

Конструктивно датчики состоят из следующих основных компонентов: трубка из нержавеющей стали, измерительный блок, закреплённый по центру трубки, и анкерные блоки на концах датчиков.

Внутри трубки находится натянутая струна, прикреплённая к анкерным блокам на концах трубки. Изменение расстояния между анкерными блоками на концах датчиков приводит либо к увеличению, либо к уменьшению натяжения струны, что, в свою очередь, приводит к изменению ее резонансной частоты колебаний, считываемой электромагнитом, расположенным в измерительном блоке. Частота колебаний струны пропорциональна величине измеряемой деформации с учетом определенной постоянной. Выходной сигнал снимается с помощью измерительного усилителя (например, регистратора данных портативного VWANALYZER, рег. № в ФИФ ОЕИ 66170-16).

К настоящему типу средств измерений относятся датчики деформации струнные SG, выпускаемые в модификациях, которые различаются способами установки. Модификации ISSO-SG2-150, ISSO-SG2X-150, ISSO-SG3-150 используются для измерения деформаций на поверхности конструкции. Модификации ISSO-SG4-150, ISSO-SG4X-150, ISSO-SG4-250 используются для измерения деформаций в бетонных конструкциях. Общий вид датчиков представлен на рисунках 1 – 6.



Рисунок 1 – Общий вид датчика модификации ISSO-SG2-150



Рисунок 2 – Общий вид датчика модификации ISSO-SG2X-150



Рисунок 3 – Общий вид датчика модификации ISSO-SG3-150



Рисунок 4 – Общий вид датчика модификации ISSO-SG4-150



Рисунок 5 – Общий вид датчика модификации ISSO-SG4X-150



Рисунок 6 – Общий вид датчика модификации ISSO-SG4-250

Идентификация датчиков осуществляется методом визуального осмотра маркировочной этикетки, прикрепленной на трубку из нержавеющей стали, отображающей информацию о модификации датчика, заводском номере, дате изготовления.

Заводской номер в числовом и буквенном формате наносится типографским способом на маркировочную этикетку. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Место нанесения маркировочной этикетки на примере датчика модификации ISSO-SG3-150 представлено на рисунке 7.



Рисунок 7 – Место нанесения маркировочной этикетки на примере датчика модификации ISSO-SG3-150

Обозначение мест нанесения заводского номера на маркировочной этикетке представлены на рисунке 8.

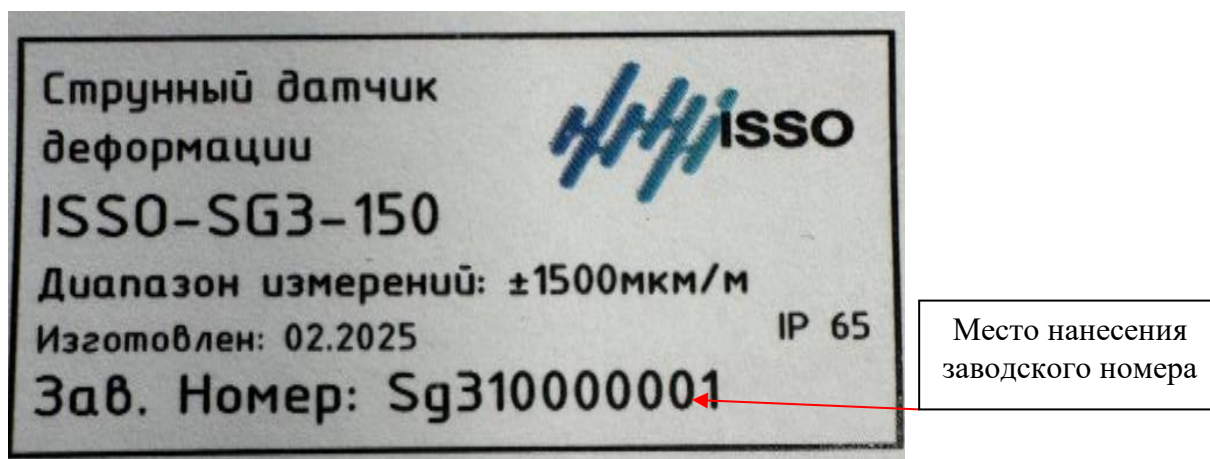


Рисунок 8 – Место нанесения заводского номера

Пломбировка датчиков не предусмотрена, предотвращение несанкционированного доступа к узлам датчиков достигается герметичной заливкой измерительного блока эпоксидной смолой.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Модификации	Модификация
	ISSO-SG2-150, ISSO-SG2X-150, ISSO-SG3-150, ISSO-SG4-150, ISSO-SG4X-150	ISSO-SG4-250
Диапазон измерений относительной деформации на 1 м, мкм	от -1500 до 1500	от -1250 до 1250
Пределы допускаемой приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений относительной деформации, %	±0,1	±0,1

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	Модификации	Модификация	Модификация
	ISSO-SG2-150, ISSO-SG3-150, ISSO-SG4-150	ISSO-SG4-250	ISSO-SG4X-150, ISSO-SG2X-150
Диапазон выходного сигнала, Гц	от 620 до 1150	от 1400 до 3400	от 620 до 1150
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -45 до +80		
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP 65		IP 68
Габаритные размеры (длина×диаметр), мм, не более	155×20	250×50	155×20
Масса, кг, не более	0,3	1,0	0,3

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	100000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Датчик деформации струнный SG	модификация в зависимости от заказа	1
Паспорт	—	1
Формуляр	—	1
Руководство по эксплуатации	26.51.66-001-05877021-2024.РЭ1 26.51.66-001-05877021-2024.РЭ2	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 Руководства по эксплуатации 26.51.66-001-05877021-2024.РЭ1 «Руководство по эксплуатации. Датчик деформации струнный модель ISSO-SG2, SG2X, SG3», разделе 3 Руководства по эксплуатации 26.51.66-001-05877021-2024.РЭ2 «Руководство по эксплуатации. Датчик деформации струнный модель ISSO-SG4-150/SG4-250/SG4X».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.66-001-05877021-2024 «Датчики деформации струнные SG. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-Технический Центр «Комплексные системы мониторинга»

(ООО НТЦ «Комплексные системы мониторинга»)

ИНН 7842123084

Адрес юридического лица: 192102, г. Санкт-Петербург, Вн.тер.г. Муниципальный округ Волковское, ул. Фучика, д. 4, Литера К, помещ. 12Н, офис 408

Телефон: +7 (812) 775-10-82

Web-сайт: <https://ntc-ksm.ru/>

E-mail: office@ntc-ksm.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-Технический Центр «Комплексные системы мониторинга»

(ООО НТЦ «Комплексные системы мониторинга»)

ИНН 7842123084

Адрес: 192102, г. Санкт-Петербург, ул. Фучика, д. 4, Литера К, помещ. 12Н, офис 408

Телефон: +7 (812) 775-10-82

Web-сайт: <https://ntc-ksm.ru/>

E-mail: office@ntc-ksm.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «МОСЭНЕРГОТЕСТ»
(ООО «МОСЭНЕРГОТЕСТ»)

Юридический адрес: 127282, г. Москва, Вн.тер.г. Муниципальный округ Северное
Медведково, пр-д Чермянский, д. 7

Телефон: +7 (495) 011-56-60

E-mail: info@mosenergotest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314943

Регистрационный № 98055-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины испытательные универсальные электромеханические 1630-М

Назначение средства измерений

Машины испытательные универсальные электромеханические 1630-М (далее – машины) предназначены для измерений силы (нагрузки), перемещения подвижной траверсы и деформации при статических и циклических испытаниях различных материалов (металлов, пластмасс, резины, тканей, композитов), изделий и конструкций на растяжение, сжатие, изгиб.

Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на преобразовании нагрузки, приложенной к испытываемому образцу, датчиком силоизмерительным в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально этой нагрузке. Создаваемая машинами нагрузка, приложенная к испытываемому образцу, деформирует его. При этом в процессе нагружения образца производится измерение значений этой величины и соответствующей ей деформации образца.

Конструктивно машины состоят из основания, на котором закреплены силовая рама с двумя направляющими колоннами с подвижной и неподвижной траверсами, электромеханического привода подвижной траверсы, системы измерения и управления, состоящей из специализированного программного обеспечения, электронного модуля управления, обработки, хранения, передачи измеренных значений силы (нагрузки) и перемещения (далее - модуль управления машин) на внешние устройства (персональный компьютер), датчика (датчиков) силоизмерительных, датчика перемещения подвижной траверсы (энкодера), (опционально) усредняющей экстензометрической системы, приспособлений для удержания, фиксации или захвата испытываемого образца, кнопки аварийного отключения.

По направляющим колоннам (колонне), расположенным внутри силовой рамы, при помощи винтовых пар перемещается подвижная траверса. Движение для перемещения подвижной траверсы винтовые пары получают от электромеханического привода.

Диапазон измерений силы (нагрузки) обеспечивается датчиком силоизмерительным или набором датчиков силоизмерительных из состава машины с различными диапазонами измерений, не превышающими верхний предел измерений силы машины, который указан на её раме.

Диапазон измерений перемещения подвижной траверсы зависит от высоты силовой рамы и испытательных приспособлений. Перемещение подвижной траверсы измеряется датчиком перемещений (энкодером).

Дополнительно диапазон измерений перемещений (деформации) образцов обеспечивается усредняющей экстензометрической системой, имеющей возможность подключения к модулю управления машин.

Управление машинами осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения, установленного на внешнем персональном компьютере и получающего

информацию от модуля управления машин с выходом для кабельного соединения с внешним персональным компьютером.

К настоящему типу средств измерений относятся машины испытательные универсальные электромеханические 1630-М выпускаемых в трёх модификациях 1630-050-М; 1630-100-М; 1630-150-М, которые отличаются диапазоном измерений силы (нагрузки). Цветовое исполнение машин может определяться требованием заказчика.

Машины могут быть укомплектованы: термокриокамерами, высокотемпературными печами, вакуумными камерами, различными приспособлениями для испытаний образцов материалов и изделий, а также другим оборудованием по требованию заказчика.

Общий вид машин испытательных универсальных электромеханических 1630-М представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид машин испытательных универсальных электромеханических 1630-М

Идентификация машины осуществляется методом визуального осмотра маркировочной таблички, прикрепленной на боковой стороне основания машины и отображающей информацию об изготовителе, наименовании и модификации, серийном номере, дате изготовления, знаке утверждения типа.

Обозначение места нанесения на машину маркировочной таблички на примере машин модификации 1630-100-М приведено на рисунке 2.

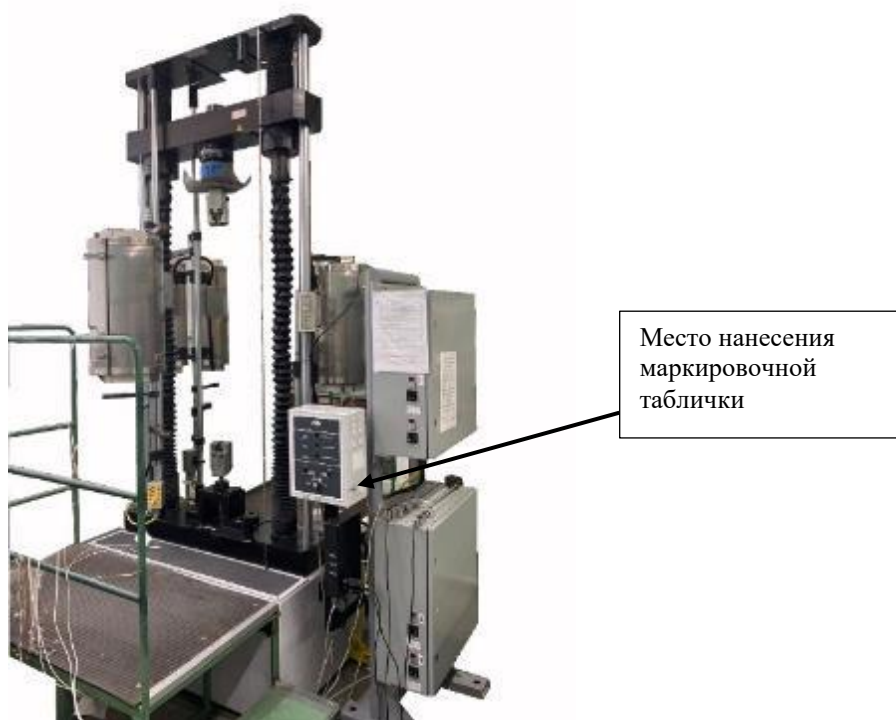


Рисунок 2 – Обозначение места нанесения маркировочной таблички на примере машины модификации 1630-100-M

Серийный номер в числовом формате (арабскими цифрами) наносится на маркировочную табличку методом офсетной печати. Обозначение места нанесения серийного номера и знака утверждения типа на примере маркировочной таблички машины модификации 1630-100-M представлено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на примере машины модификации 1630-100-M

Пломбирование машин не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на машины не предусмотрено.

Программное обеспечение

Для работы с машинами используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО), устанавливаемое на персональный компьютер. ПО разработано специально для машин и служит для управления их функциональными возможностями, а также для обработки, отображения и хранения результатов измерений. Доступ к настройкам ПО ограничен паролями. Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TOVMC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.1

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	1630-050-М	1630-100-М	1630-150-М
Наибольшее значение верхнего предела измерений силы (нагрузки), кН ¹⁾	1; 10; 20; 50	1; 10; 20; 50; 100	1; 10; 20; 50; 100; 150
Нижний предел измерений силы (нагрузки), % от верхнего предела измерений силы (нагрузки)	2		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), %	±0,5		
Диапазон измерений перемещений подвижной траверсы без нагрузки, мм	от 0 до 1066		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений подвижной траверсы без нагрузки в диапазоне от 0 до 10 мм включ., мм	±0,05		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений подвижной траверсы без нагрузки в диапазоне св. 10 мм, %	±0,5		
Диапазон задания скорости перемещений подвижной траверсы без нагрузки, мм/мин	от 0,05 до 500		
Пределы допускаемой относительной погрешности задания скорости перемещений подвижной траверсы без нагрузки, %	±0,5		
Диапазон измерений перемещения усредняющей экстензометрической системой, мм	от 0 до 12		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения усредняющей экстензометрической системой в диапазоне от 0 до 0,3 мм включ., мкм	±1,5		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения (деформации) усредняющей экстензометрической системой в диапазоне св. 0,3 до 12 мм включ., %	±0,5		
Примечание:			
1) Фактическое значение наибольшего значение верхнего предела измерений силы (нагрузки) указывается в индивидуальных паспортах на машины.			

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	1137×762×1950
Масса, кг, не более	953
Параметры электрического питания: - напряжение питающей сети, В - частота питающей сети, Гц	от 376,2 до 383,8 от 50 до 80
Потребляемая мощность, кВт	4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +15 до +30 от 10 до 60
Диапазон установки начальной расчетной длины образца (базовой длины) усредняющей экстензометрической системой, мм	от 12 до 100

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, ч, не менее	2000
Срок службы, лет	15

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на маркировочную табличку методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина испытательная универсальная электромеханическая 1630-М	модификация в соответствии с договором поставки	1 шт.
Усредняющая экстензометрическая система	-	¹⁾ шт.
Технический паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Руководство пользователя	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Примечание: ¹⁾ Количество в зависимости от договора поставки и модификации машины.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Обзор системы» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утверждённая приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498

«Машины испытательные универсальные электромеханические 1630-М. Стандарт предприятия»

Правообладатель

Applied Test Systems, Inc., США
Адрес: 154 East Brook Lane, Butler, PA 16002, USA
Телефон +1-724-283-1212
E-mail: sales@atspa.com
Web: www.atspa.com

Изготовитель

Applied Test Systems, Inc., США
Адрес: 154 East Brook Lane, Butler, PA 16002, USA
Телефон +1-724-283-1212
E-mail: sales@atspa.com
Web: www.atspa.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «МОСЭНЕРГОТЕСТ»
(ООО «МОСЭНЕРГОТЕСТ»)
Юридический адрес: 127282, г. Москва, Вн.тер.г. Муниципальный округ Северное
Медведково, пр-д Чермянский, д. 7
Телефон: +7 (495) 011-56-60
E-mail: info@mosenergotest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314943

Регистрационный № 98056-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы электронные бункерные COMPUWEIGH

Назначение средства измерений

Весы электронные бункерные COMPUWEIGH (далее – весы) предназначены для взвешивания порций сыпучих материалов, зерновых и масличных культур, и измерения их общей массы как суммы масс отдельных порций (доз).

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации тензорезисторного весоизмерительного датчика (далее - датчика), возникающей под действием силы тяжести материалов, в аналоговый электрический сигнал, с последующим аналого-цифровым преобразованием и обработкой данных с дальнейшим определением значения массы материала в индикаторе, отображением результата взвешивания на дисплее индикатора. Контроллер считывает показания массы с индикатора, управляет процессом загрузки/выгрузки весового бункера в соответствии с логикой программного обеспечения, а также отображает результаты взвешивания на мониторе.

Весы имеют модульную конструкцию, состоящую из следующих функциональных узлов:

- взвешивающий модуль (Т.2.7.5 ГОСТ Р 8.900-2015) включает в себя рамную конструкцию, грузоприемное устройство (Т.2.1.1 ГОСТ Р 8.900-2015, далее — ГПУ), выполненное в виде накопительного бункера с устройствами загрузки или выгрузки материала, подвешенного на три весоизмерительных датчика (Т.2.7.1 ГОСТ Р 8.900-2015);

- электронное устройство (Т.2.2.1 ГОСТ Р 8.900-2015), которое представляет собой индикатор (Т.2.7.2 ГОСТ Р 8.900-2015) (далее – индикатор), суммирующее показывающее устройство (Т.4.3 ГОСТ Р 8.900-2015) и цифровое устройство в виде монитора (Т.2.2.4 ГОСТ Р 8.900-2015). Электронное устройство устанавливается отдельно в отапливаемом помещении.

В весах используются датчики тензорезисторные весоизмерительные STFC, производство «Dini Argeo S.r.l.», Италия.

В весах используется индикатор ZM401 производство «Avery Weigh-Tronix», США.

В качестве суммирующего устройства в весах используется контроллер CD-4000 (далее – контроллер), производство «CompuWeigh Corp.», США, который обеспечивает выполнение следующих функций:

- управление задвижками, наполнение бункера и опустошение;
- суммирование массы порций;
- вывод результатов взвешивания на внешнее электронное устройство (принтер);
- регистрацию, хранение результатов измерений массы материала.

Весы оснащены устройствами:

- полуавтоматической установки нуля (Т.2.4.2 ГОСТ Р 8.900-2015);

- автоматической установки нуля (Т.2.4.3 ГОСТ Р 8.900-2015);
- автоматического слежения за нулем (Т.2.4.5 ГОСТ Р 8.900-2015).

Весы представляют собой весы автоматические дискретного действия для суммарного учета по ГОСТ Р 8.900-2015 и оснащенные неавтоматическим (статическим) режимом работы.

Металлическая маркировочная табличка крепится на внешний корпус бункерных весов, на индикатор и контроллер и содержит следующие основные данные:

- наименование весов;
- торговая марка изготовителя или его полное наименование;
- заводской номер в буквенно-цифровом формате;
- знак утверждения типа;
- класс точности по ГОСТ Р 8.900-2015;
- максимальный объем Max;
- минимальный объем Min;
- минимальная суммарная нагрузка Σ_{min} ;
- интервал шкалы суммирования d_i ;
- год выпуска.

В целях предотвращения от несанкционированного вмешательства проводится пломбирование индикатора свинцовыми пломбами, нанесенными на крепежные винты. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 4.

Общий вид весов представлен на рисунке 1, индикатора и контроллера на рисунке 2. Места нанесения маркировочной таблички, заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 1 и 5.



Рисунок 1 – Общий вид ГПУ весов



Рисунок 2 – Общий вид индикатора, контроллера и монитора



Рисунок 3 – Места нанесения маркировочной таблички

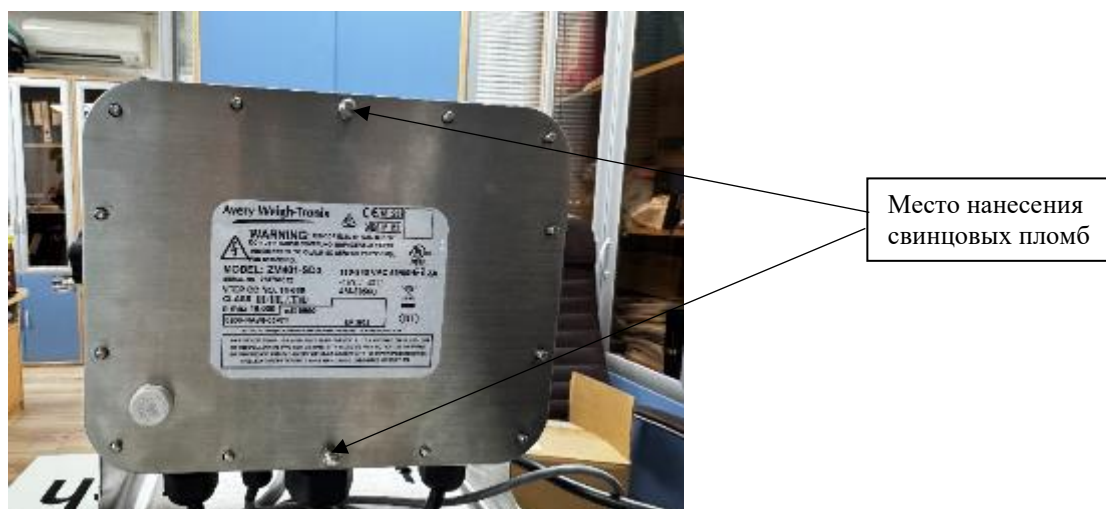


Рисунок 4 – Схема пломбировки индикатора от несанкционированного доступа

Нанесение знака поверки на средство измерений предусмотрено. Через отверстия в головках винтов на задней панели индикатора пропускается проволока, концы которой соединяются и пломбируются свинцовой пломбой. На пломбу наносится оттиск знака поверки.

		Место нанесения знака утверждения типа
Наименование изготовителя	CompuWeigh Corp.	Место нанесения заводского номера
Наименование весов	Весы электронные бункерные COMPUWEIGH	
Заводской номер	J8019-1	
Вид взвешиваемого материала		
Максимальный объем (Max), кг	6850	
Минимальный объем (Min), кг	1500	
Интервал шкалы суммирования (d _f), кг	5	
Минимальная суммарная нагрузка $\sum_{min}$	5000	
Класс точности весов по ГОСТ Р 8.900-2015	0,2	
Год выпуска	2025	

Рисунок 5 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее ПО) весов является встроенным, т.е. используется в стационарной (закрепленной) аппаратной части с определенными программными средствами и не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс или с помощью других средств после принятия защитных мер.

Программное обеспечение выполняет функции по сбору, передаче, обработке измерительной информации, установлено на индикатор ZM401.

Для идентификации данных ПО необходимо войти в меню индикатора во вкладку Version.

Защита от несанкционированного доступа к параметрам настройки и калибровки весов осуществляется с помощью пароля, а также пломбирования индикатора

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AWT30-500208-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.4.X.X ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
¹⁾ Обозначение X принимает значения от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Значение максимальной нагрузки (Max), кг	6850
Значение минимальной нагрузки (Min), кг	1500
Цена деления шкалы суммирования (d_i), кг	5
Минимальная суммарная нагрузка $\sum_{\min}=d_i \cdot 1000$, кг	5000
Класс точности весов по ГОСТ Р 8.900-2015*	0,2; 0,5; 1; 2
Пределы допускаемой погрешности измерений массы при статическом взвешивании, кг в диапазоне: - от 1500 до 2500 кг - св. 2500 до 6850 кг	$\pm 2,5$ $\pm 5,0$
Пределы относительной допускаемой погрешности измерений массы не менее минимальной суммируемой нагрузки ($\sum_{\min}$), округлённые до ближайшего значения массы с учётом цены деления шкалы суммирования (d_i) при поверке в зависимости от класса точности по ГОСТ Р 8.900-2015, в % от измеряемой массы: - для весов класса точности 0,2 - для весов класса точности 0,5 - для весов класса точности 1 - для весов класса точности 2	$\pm 0,1$ $\pm 0,25$ $\pm 0,5$ $\pm 1,0$
* Примечание - класс точности определяется при первичной поверке при испытании на материале и наносится на маркировочную табличку после первичной поверки	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Производительность, т/ч	800
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Габаритные размеры, мм, не более - ГПУ (длина x ширина x высота)	3300 x 3300 x 8500
Масса, кг, не более - ГПУ	2100
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C: - для индикатора и контроллера - ГПУ - относительная влажность, %	от +15 до +25 от -10 до +40 до 80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы электронные бункерные	COMPUWEIGH	1 шт.
Паспорт	CW.00.001.ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	CW.00.001 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 3 «Указания по использованию оборудования и меры по обеспечению безопасности» документа CW.00.001.РЭ «Весы электронные бункерные COMPUWEIGH. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

ГОСТ Р 8.900-2015 «ГСИ. Весы автоматические дискретного действия для суммарного учета. Часть 1 Метрологические и технические требования. Испытания»

Правообладатель

«CompuWeigh Corp.», США

Адрес: 13330 «1» Street, Omaha, NE 68137, USA

Изготовитель

«CompuWeigh Corp.», США

Адрес: 13330 «1» Street, Omaha, NE 68137, USA

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, Россия, г.Москва, вн. тер. г. муниципальный округ
Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл.,
р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2;

308023, Россия, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

Россия, Ивановская обл., Лежневский р-н, СПК им. Мичурина

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

Регистрационный № 98057-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки динамического нагружения FWD-RDT 2

Назначение средства измерений

Установки динамического нагружения FWD-RDT 2 (далее по тексту – прогибомеры, или FWD) предназначены для испытаний в соответствии с ГОСТ 32729-2014 несущей способности (прочности) нежестких дорожных одежд автомобильных дорог путем измерений упругого прогиба поверхности покрытия под действием динамической нагрузки. Дополнительно, при наличии соответствующих каналов измерений, прогибомеры измеряют длину пройденного пути и температуру дорожного покрытия.

Описание средства измерений

Принцип действия прогибомеров основан на передаче через жесткий штамп дорожному покрытию динамической нагрузки, создаваемой свободно падающим грузом, и одновременным измерением упругого прогиба поверхности в точке приложения нагрузки.

Общий вид средства измерений в рабочем состоянии на базе одноосного прицепа 880910 представлен на рисунке 1. Внешний вид основных измерительных компонентов прогибомеров представлен на рисунках 2 – 7.



Рисунок 1 – Общий внешний вид прогибомеров в рабочем состоянии
на базе одноосного прицепа 880910



Рисунок 2 – Электротехнический шкаф
с блоком управления



Рисунок 3 – Пирометр инфракрасный
в кузове прицепа



Рисунок 4 – Термопреобразователь
сопротивления ДТС на боковой поверхно-
сти электротехнического шкафа



Рисунок 5 – Датчик измерений
длины пройденного пути
на элементах подвески колеса прицепа



Рисунок 6 – Штамп
и видеокамера наблюдения



Рисунок 7 – Балка
с датчиками измерений прогиба

Прогибомер состоит из силового каркаса с линейными направляющими валами, предназначенными для перемещения по ним шахты с грузом, штампа с демпферами и каретки с магнитами. Силовой каркас устанавливается в виде встроенного и навесного оборудования на одном из транспортных средств (ТС) по заказу потребителя: прицепе специальном или в кузов подготовленного автомобиля. Также на ТС установлены балка с датчиками измерений прогиба, блок управления и механизмы обеспечения работы FWD: лебедки, фиксаторы груза, механизмы подъема штампа и балки, датчики и другие компоненты. Груз установлен в направляющих валах через втулки для обеспечения свободного (без существенных потерь кинетической энергии) падения груза на штамп. Штамп служит для передачи динамической нагрузки, создаваемой падающим грузом, на поверхность дорожного покрытия. Груз сбрасывается с определенной высоты. Высота сброса груза регулируемая. За счет изменения высоты сброса груза регулируется величина прикладываемой нагрузки (силы) на дорожное покрытие. Под действием демпфирующего элемента и ответной реакции самой дорожной одежды, которая обладает упругими свойствами, груз подпрыгивает вверх, совершает несколько ударов, и успокаивается на штампе. Нагрузка, переданная грузом, измеряется датчиком силы, установленным в штампе, а величина прогиба поверхности дорожной одежды измеряется датчиком измерений прогиба в штампе. Датчики измерений прогиба, расположенные на балке, определяют форму чаши прогиба.

Управление прогибомером осуществляется через блок управления с бортового компьютера (БК). К блоку управления подключены все электронные компоненты и датчики измерений. Информация, поступающая с датчиков и электронных компонентов прогибомера в блок управления, передается в БК для последующей обработки. Источником питания прогибомера служит аккумуляторная батарея, которая работает с постоянным зарядом от генератора ТС или от бензинового генератора.

Измерение длины пройденного пути производится встроенным датчиком пройденного пути, расположенном на элементах подвески колеса FWD. Датчик преобразует вращательное движение колеса FWD в электрический сигнал, поступающий в БК для обработки и расчета длины пройденного пути FWD.

Прогибомеры изготавливаются в следующих модификациях (исполнениях):

- FWD-RDT 2.0 – модификация с 7 датчиками измерений прогиба (базовый вариант), без средств измерений температуры дорожного покрытия и датчика измерений длины пройденного пути;

- FWD-RDT 2.1 – модификация с 7 базовыми и 3 дополнительными датчиками измерений прогиба (расширенный вариант), без средств измерений температуры дорожного покрытия и датчика измерений длины пройденного пути;

- FWD-RDT 2.0L – модификация с 7 датчиками измерений прогиба (базовый вариант), с датчиком измерений длины пройденного пути, без средств измерений температуры дорожного покрытия;

- FWD-RDT 2.1L – модификация с 7 базовыми и 3 дополнительными датчиками измерений прогиба (расширенный вариант), с датчиком измерений длины пройденного пути, без средств измерений температуры дорожного покрытия;

- FWD-RDT 2.0T – модификация с 7 датчиками измерений прогиба (базовый вариант), со средствами измерений температуры дорожного покрытия, без датчика измерений длины пройденного пути;

- FWD-RDT 2.1T – модификация с 7 базовыми и 3 дополнительными датчиками измерений прогиба (расширенный вариант), со средствами измерений температуры дорожного покрытия, без датчика измерений длины пройденного пути;

- FWD-RDT 2.0LT – модификация с 7 датчиками измерений прогиба (базовый вариант), с датчиком измерений длины пройденного пути, со средствами измерений температуры дорожного покрытия;

- FWD-RDT 2.1LT – модификация с 7 базовыми и 3 дополнительными датчиками измерений прогиба (расширенный вариант), с датчиком измерений длины пройденного пути, со средствами измерений температуры дорожного покрытия.

Месторасположение измерителей прогиба на FWD:

- в базовом варианте с 7 измерителями 1 располагается в центре штампа, а 6 - на балке;

- в расширенном варианте с 7 базовыми и 3 дополнительными измерителями 1 располагается в центре штампа, а 9 - на балке.

В качестве средств измерений температуры дорожного покрытия в составе FWD применяются средства измерений утвержденного типа:

- для измерений фактической температуры жидкости в высверленном отверстии в асфальтобетоне - термопреобразователи сопротивления ДТС (рег. № 28354-10) производства ООО «ПО ОБЕН»;

- для бесконтактных измерений температуры поверхности дорожного покрытия - пирометры инфракрасные Кельвин (рег. № 89209-23) производства ООО «Евромикс».

Место пломбировки от несанкционированного доступа представлено на рисунке 8. В прогибомерах пломбами в виде стикера-наклейки в произвольных местах в электротехническом шкафу закрывается место сопряжения передней панели с корпусом блока управления.

Заводской номер и год выпуска нанесены фотохимическим или ударным способом на маркировочную табличку, устанавливаемую на свободное место на передней панели блока управления. Формат заводского номера – пятизначный цифровой код. Место установки и вид маркировочной таблички, место нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 9. Нанесение знака поверки на прогибомеры не предусмотрено.



Рисунок 8 – Место пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 9 – Место установки и вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Прогибомеры имеют ПО «Программный комплекс «RDT-Line. Упругий прогиб», которое предназначено для установки на персональный компьютер с операционной системой Microsoft Windows. Метрологически значимой частью ПО являются библиотека работы с модулем управления «Strength.dll».

Защита ПО реализована средствами управления доступом (пароль). Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека работы с модулем управления Strength.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.3.9.11
Цифровой идентификатор ПО	1087242387
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	crc32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<i>Канал измерений прикладываемой нагрузки</i>	
Диапазон измерений прикладываемой нагрузки (силы) на дорожное покрытие, кН	от 20 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений прикладываемой нагрузки (силы), кН	$\pm 0,1$
<i>Канал измерений упругого прогиба</i>	
Диапазон измерений упругого прогиба, мм: - основной диапазон - вспомогательный диапазон	от 0,1 до 1,1 включ. св. 1,1 до 3,0 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений упругого прогиба, мм: - основной диапазон - вспомогательный диапазон	$\pm 0,01$ $\pm 0,03$
<i>Канал измерений длины пройденного пути</i>	
Диапазон измерений длины пройденного пути, м	от 1 до 10^6
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений длины пройденного пути, %	$\pm 0,1$
<i>Канал измерений температуры дорожного покрытия</i>	
Диапазон измерений температуры жидкости в высверленном отверстии в асфальтобетоне, °С	от 0 до +100
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (от диапазона измерений), %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений температуры поверхности дорожного покрытия, °С	от -50 до +350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в диапазоне, °С: - от -50 °С до 0 °С включ. - св. 0 °С до +100 °С включ. - св. +100 °С до +350 °С	$\pm 3,0$ $\pm 1,5$ $\pm (1 + 0,01 \cdot t_{\text{изм}})$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр штампа, мм	от 300 до 310
Количество измерителей прогиба, шт., не менее (базовый вариант по схеме ГОСТ 32729-2014): - в штампе - на балке	1 6
Расстояние между смежными измерителями прогиба в базовом варианте, мм	300 $\pm$ 5
Дополнительное количество измерителей прогиба, устанавливаемых на балку по схеме ГОСТ Р 59918-2021, шт.	3
Номинальное напряжение питания, В	12,6
Потребляемая мощность, В·А, не более: - в режиме ожидания - кратковременная, в режиме подъема груза	50 700

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры в транспортном положении, мм, не более: - длина (с балкой измерителей прогиба) - ширина - высота	2700 1600 1500
Полная масса, кг, не более	1000
Условия эксплуатации: - температура, °С - относительная влажность при 25 °С, %, не более	от 0 до + 40 98

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации, и фотохимическим способом на маркировочную табличку, устанавливаемую на свободное место на передней панели блока управления.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	При заказе модификации
Силовой каркас с грузом, штампом в сборе и механизмами обеспечения		1 шт.	
Блок управления и электронные компоненты сбора, преобразования и передачи данных (комплект в электрическом шкафу)	Комплектность в зависимости от модификации	1 шт.	
Бортовой компьютер (БК) с установленным программным обеспечением (ПО)	Модель БК по заказу *	1 шт.	
Балка с 6 датчиками измерений прогиба	Базовый вариант – ГОСТ 32729-2014, пункт 4	1 шт.	FWD-RDT 2.0; FWD-RDT 2.0L; FWD-RDT 2.0T; FWD-RDT 2.0LT
Балка с 9 датчиками измерений прогиба	Расширенный вариант – ГОСТ Р 59918-2021, пункт 7.1	1 шт.	FWD-RDT 2.1; FWD-RDT 2.1L; FWD-RDT 2.1T; FWD-RDT 2.1LT
Датчик пройденного пути	ДПП РДТ-691	1 шт.	FWD-RDT 2.0L; FWD-RDT 2.0LT; FWD-RDT 2.1L; FWD-RDT 2.1LT
Термопреобразователь сопротивления ДТС	СИ утвержденного типа (рег. № 28354-10)	1 шт.	FWD-RDT 2.0T; FWD-RDT 2.0LT; FWD-RDT 2.1T; FWD-RDT 2.1LT
Пирометр инфракрасный Кельвин	СИ утвержденного типа (рег. № 89209-23)	1 шт.	
Видеокамера наблюдения		1 шт.	
Аккумуляторная батарея (АКБ)	6СТ-132, 12 вольт	1 шт.	
Чехол		1 шт.	

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	При заказе модификации
Методика поверки **		1 экз.	
Руководство пользователя ПО **	РП РДТ 827-2025	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	РЭ РДТ 827-2025	1 экз.	
* При эксплуатации FWD совместно с комплексами измерительными аэродромно-дорожных лабораторий допускается использовать БК комплекса для установки ПО прогибомеров ** Данная документация поставляется в электронном виде на USB-носителе			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 4-6 Руководства пользователя ПО «Программный комплекс «RDT-Line. Упругий прогиб» РП РДТ 827-2025».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 32729-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Метод измерения упругого прогиба нежестких дорожных одежд для определения прочности

ГОСТ Р 59918-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Методики оценки прочности

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

Приказ Росстандарта от 22 октября 2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы»

ТУ 26.51.66-119-00858763-2025 Установки динамического нагружения FWD-RDT 2. Технические условия

Правообладатель

Акционерное общество «Саратовский научно-производственный центр РДТ»

(АО «СНПЦ РДТ»)

ИНН 6453083574

Юридический адрес: 410044, г. Саратов, пр-кт Строителей, д. 10а

Телефон: +7 (8452) 62-07-50, факс: +7 (8452) 62-66-86

Web-сайт: www.rosdorteh.ru

E-mail: info@rosdorteh.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Саратовский научно-производственный центр РДТ»

(АО «СНПЦ РДТ»)

ИНН 6453083574

Адрес: 410044, г. Саратов, пр-кт Строителей, д. 10а

Телефон: +7 (8452) 62-07-50, факс: +7 (8452) 62-66-86

Web-сайт: www.rosdorteh.ru

E-mail: info@rosdorteh.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний им. Б.А. Дубовикова в Саратовской области»

Адрес: 410065, г. Саратов, ул. Тверская, д. 51а

Телефон: +7 (8452) 63-26-09, факс: +7 (8452) 63-24-26

Web-сайт: www.gosmera.ru

E-mail: scsm@gosmera.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310663

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-аппаратные для замера длины труб ВизорЛабс

Назначение средства измерений

Комплексы программно-аппаратные для замера длины труб ВизорЛабс (далее – ПАК) предназначены для измерений суммарной длины труб.

Описание средства измерений

Принцип действия ПАК основан на вычислении длины колонны труб при спуско-подъемных операциях в скважине по данным от датчиков высокой частоты, с достоверизацией по камере, установленной на подъемном агрегате.

ПАК состоит из программного обеспечения (далее – ПО) и аппаратного оборудования, которое подразделяется на центральные и периферийные устройства, соединенные между собой через каналы передачи данных. Центральное устройство состоит из блока управления, вычислительного и коммутационного модулей, к периферийным устройствам относятся датчики высокой частоты и видеокамера.

Блок управления (рисунок 1) предназначен для первичного запуска измерений и завершающей остановки измерений при проведении спуско-подъемных работ, для формирования отчета по спуску колонны труб.

К датчикам высокой частоты относятся: датчик натяжения каната, датчик оборотов лебедки магнитный и датчик давления гидравлического ключа.

Датчик натяжения каната (рисунок 2) предназначен для определения силы натяжения мертвого конца талевого каната буровой установки и преобразования в цифровой сигнал полученных данных для передачи в коммутационный модуль. Конструктивно датчики состоят из стального герметичного корпуса, в котором располагаются первичные преобразователи, и стального герметичного блока электроники, в котором располагаются плата первичного преобразования сигнала, плата контроллера датчика, плата индикации и присоединительный разъем с защитным колпачком. Получаемые данные используются вычислительным модулем в фиксации стартового момента измерения каждой отдельной трубы, а также момента завершения измерения.

Датчик оборотов лебедки магнитный (рисунок 3) предназначен для непрерывного измерения и преобразования частоты и общего количества циклических перемещений вращающихся механизмов в цифровой сигнал для передачи в коммутационный модуль. Датчик оборотов лебедки магнитный является датчиком реверсивного типа. В комплекте с датчиком, на барабан лебедки, устанавливается магнитная лента с неодимовыми (либо самариевыми) магнитами в количестве 60 штук. Счетчик импульсов увеличивается или уменьшается в зависимости от направления вращения механизма. Получаемые данные используются вычислительным модулем для конвертации данных из условных единиц измерения (количества зафиксированных импульсов) в метрические единицы измерения.

Датчик давления гидравлического ключа (рисунок 4) предназначен для измерения давления в гидравлической системе ключа с целью определения момента свинчивания и развинчивания муфтово-замковых соединений труб. Получаемые данные используются вычислительным модулем для отделения циклов измерения одной трубы от другой в процессе спуско-подъемных операций.

Видеокамера предназначена для передачи видеопотока с места работ в коммутационный модуль. При помощи ПО производится видеофиксация механизированного оборудования и людей в кадре. Получаемые данные служат для автоматизации производственного процесса измерения каждой отдельной трубы посредством прописанной логики стандартных операций.

Коммутационный модуль (рисунок 5) включает в себя блоки питания и буферизации, коммутационные и защитные элементы, сетевое оборудование, разъемы для датчиков и силовых линий, индикацию и систему обогрева, а также крепежные и монтажные элементы. Предназначен для получения данных от периферийных устройств и их преобразования для передачи в вычислительный модуль.

Вычислительный модуль (рисунок 6), состоящий из промышленного компьютера, на основе данных, полученных от коммутационного модуля, проводит вычисления и выводит результаты измерений на мониторе.

Заводской номер, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится на этикетку (шильдик) методом типографской печати. Этикетка (шильдик) наносится на лицевую поверхность коммутационного модуля в виде наклейки. Место нанесения заводского номера указано на рисунке 5.

Общий вид ПАК представлен на рисунке 7.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование прибора от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид блока управления



Рисунок 2 – Общий вид датчика натяжения каната



Рисунок 3 – Общий вид датчика оборотов лебедки магнитного



Рисунок 4 – Общий вид датчика давления гидравлического ключа



Рисунок 5 – Общий вид коммутационного модуля с указанием места нанесения этикетки (шильдика) и заводского номера



Рисунок 6 – Общий вид вычислительного модуля

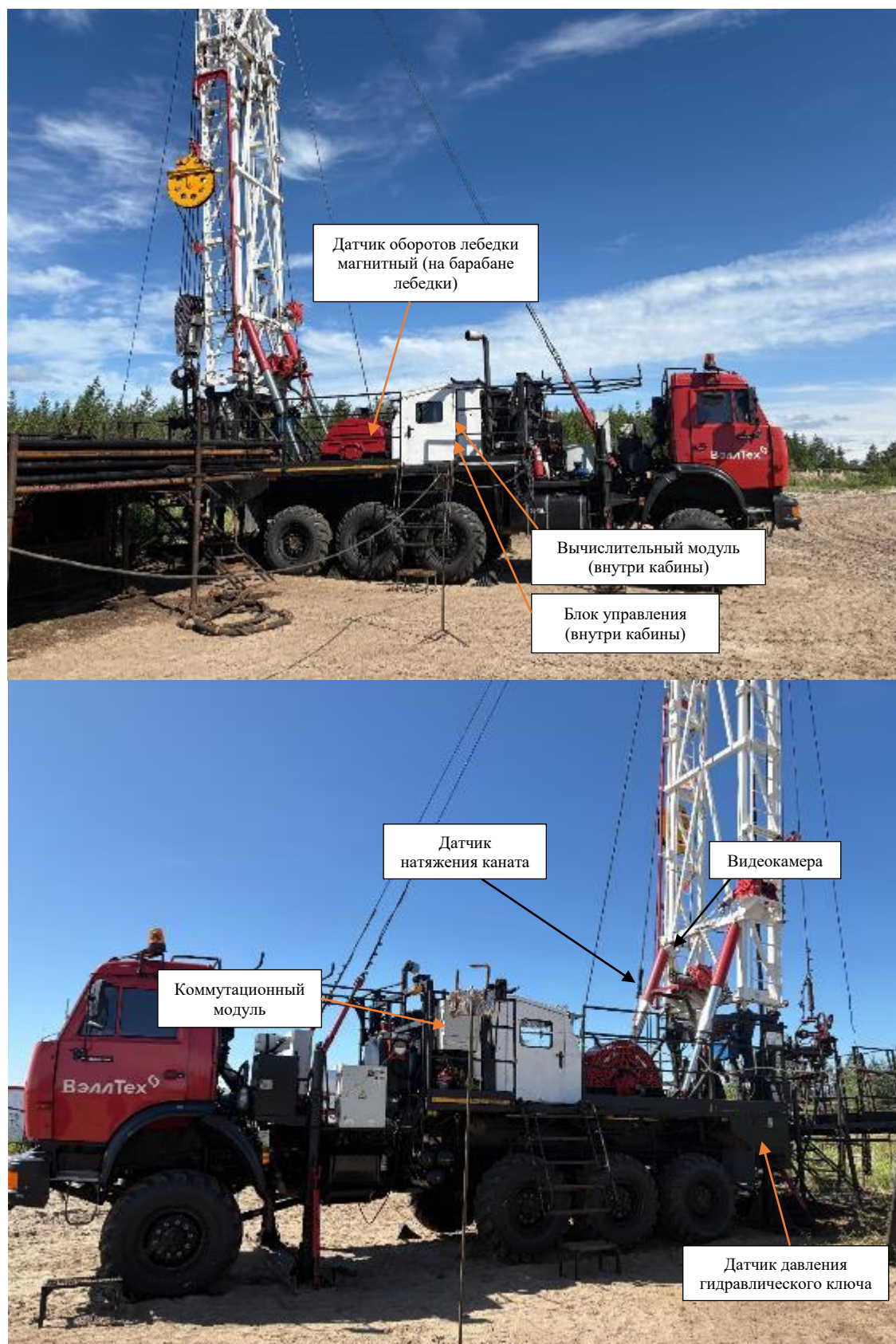


Рисунок 7 – Общий вид ПАК

Программное обеспечение

ПАК имеет в своем составе ПО, которое предустанавливается на вычислительный модуль и представляет из себя систему видеоаналитики «ВизорЛабс Цифровое бурение и ремонт (VizorLabs Digital Drilling & well service)», созданную на базе единой программной платформы VizorLabs.

ПО позволяет детектировать следующие события:

- процесс стыковки/расстыковки труб;
- процесс спуска/подъема трубы из скважины;
- определение состояния: спайдер (открыт, закрыт);
- определение состояния: гидроключ (открыт, закрыт);
- определение состояния: элеватор (открыт, закрыт, находится в зоне спайдера);
- положение муфты в зоне спайдера;
- контроль использования СИЗ (каска, перчатки, спецодежда, очки)¹⁾

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VizorLabs Digital Drilling & well service
Номер версии (идентификационный номер) ПО ¹⁾	1.0.10
Цифровой идентификатор ПО	–
¹⁾ Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже указанного.	

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений суммарной длины труб, м	от 500 до 5000
Дискретность отсчета, м	0,001
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений суммарной длины труб, %	±0,35

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220
- частота переменного тока, Гц	50
- напряжение постоянного тока, В	24

¹⁾ Возможность детектирования того или иного СИЗ обусловлена его видимостью на камерах видеонаблюдения.

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более: - вычислительный модуль - коммутационный модуль - блок управления - датчик натяжения каната - датчик оборотов лебедки магнитный - датчик давления гидравлического ключа - видеокамера	173×70×230 530×213×550 100×50×100 207×102×384 160×20×20 100×93×144 400×250×250
Масса, кг, не более: - вычислительный модуль - коммутационный модуль - блок управления - датчик натяжения каната - датчик оборотов лебедки магнитный - датчик давления гидравлического ключа - видеокамера	7,0 21,0 2,0 10,0 2,0 0,7 7,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -38 до +32 85 от 84 до 106

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	6
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	7500

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-аппаратный для замера длины труб	ВизорЛабс	1 шт.
Образец контролируемой колонны труб ¹⁾	—	1 шт.
Паспорт	24888303.26.51.6.001.ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	24888303.26.51.6.001.РЭ	1 экз.
¹⁾ Поставляется по отдельному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4.1.3 «Измерение длины НКТ» руководства по эксплуатации 24888303.26.51.6.001.РЭ «Комплекс программно-аппаратный для замера длины труб ВизорЛабс. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Локальная поверочная схема для средств измерений длины материалов
ТУ 26.51.6-001-24888303-2024 «Комплексы программно-аппаратные для замера длины труб ВизорЛабс. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ВизорЛабс»
(ООО «ВизорЛабс»)
ИНН 7731395981
Юридический адрес: 129090, г. Москва, ул. Щепкина, д. 28, эт. 2, помещ. I, ком. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ВизорЛабс»
(ООО «ВизорЛабс»)
ИНН 7731395981
Адрес: 129090, г. Москва, ул. Щепкина, д. 28, эт. 2, помещ. I, ком. 4

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263
Адреса мест осуществления деятельности:
142300, Московская обл., р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2;
308023, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;
155126, Ивановская обл., р-н Лежневский, СПК имени Мичурина;
142324, Московская обл., р-н Чеховский, СП Баранцевское, в районе д. Люторецкое;
142200, Московская обл., р-н Серпуховский, СНТ Калугино-2, в районе д. Калугино,
уч-к 28
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164

Регистрационный № 98059-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс программно-технический АСУТП энергоблока ст.№ 2 филиала «Харанорская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация»

Назначение средства измерений

Комплекс программно-технический АСУТП энергоблока ст.№ 2 филиала «Харанорская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (далее – комплекс) предназначен для измерений сигналов силы постоянного тока, сигналов от термоэлектрических преобразователей (термопар) и термопреобразователей сопротивления, вычислений и воспроизведения сигналов силы постоянного тока, контроля и хранения значений технологических параметров оборудования и энергоносителей (воды, перегретого и насыщенного пара, воздуха, газа, тепловой и электрической энергии), потребляемых или получаемых в процессе работы энергоблока.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллера программируемого логического REGUL RX00 исполнения REGUL R500 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 63776-16) входных сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), в значения измеряемых физических величин, отображаемых и архивируемых на компьютере рабочей станции оператора, а также для формирования и выдачи аналоговых управляющих выходных сигналов.

Комплекс является проектно-компонованной системой, состав которого базируется на: шкафах, укомплектованных техническими средствами автоматизации; линиях связи, соединяющих измерительные модули с датчиками. Комплекс предназначен для эксплуатации вне взрывоопасных зон (кроме оборудования нижнего уровня).

К данному типу средства измерений относится комплекс с заводским номером 3829.

Состав комплекса приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав комплекса

Тип сигналов	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Сигналы силы постоянного тока (аналоговый вход)	Модуль аналогового ввода R500 AI 08 052
Сигналы термопреобразователей сопротивления (аналоговый вход)	Модуль аналогового ввода R500 AI 08 131
Сигналы термопар (аналоговый вход)	Модуль аналогового ввода R500 AI 08 031
	Модуль аналогового ввода R500 AI 08 131
Сигналы силы постоянного тока (аналоговый выход)	Модуль аналогового вывода R500 AO 08 031

Комплекс осуществляет измерение физических величин, и формирование сигналов управления и регулирования следующим образом:

- аналоговые сигналы силы постоянного тока от первичных ИП поступают по линиям связи на входы модулей аналогового ввода R500 AI 08 052;
- сигналы с термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 поступают по линиям связи на входы модулей аналогового ввода R500 AI 08 131;
- сигналы с термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 поступают по линиям связи на входы модулей аналогового ввода R500 AI 08 031 или R500 AI 08 131;
- цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, и данные с интерфейсных входов отображаются на мнемосхемах мониторов рабочих станций операторов в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируются в базу данных комплекса;
- сигналы управления и регулирования (сигналы силы постоянного тока) формируются комплексом с помощью модулей вывода аналоговых сигналов R500 АО 08 031 и поступают на входы исполнительных устройств.

Заводской номер 3829 комплекса, состоящий из арабских цифр, нанесены методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, расположенную на двери шкафа управления комплекса. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа, а также общий вид маркировочной таблички комплекса приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид маркировочной таблички комплекса

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается путем запираания шкафа на специализированные встроенные замки.

Конструкция комплекса и условия его эксплуатации не предусматривают нанесение знака поверки непосредственно на комплексы.

Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Общий вид комплекса представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид комплекса

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) выполняет логические и вычислительные операции по сбору, обработке, хранению, управлению, передаче и представлению данных и включает: ПО модулей ввода/вывода и ПО модулей центрального процессора.

ПО модулей ввода/вывода недоступно для коррекции конечным пользователем. Уровень защиты ПО модулей ввода/вывода «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Системное ПО включает в себя среду исполнения, которая обеспечивает взаимодействие прикладного ПО с ПО модулей ввода/вывода. Уровень защиты ПО среды исполнения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2. Метрологические характеристики комплекса нормированы с учетом ПО.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер) ПО среды исполнения	не ниже 3.5.6.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО модулей ввода/вывода	не ниже 1.0.3.4

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерительных каналов комплекса

Тип измерительного канала (далее – ИК)	Диапазон измерений	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой погрешности
ИК входных сигналов силы постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	R500 AI 08 052	$\gamma: \pm 0,13 \%$
ИК входных сигналов термопреобразователей сопротивления	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt100¹⁾ ($\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) в диапазонах измерений: от -30 °С до +110 °С, от 0 °С до +100 °С, от -30 °С до +200 °С, от -30 °С до +620 °С НСХ 50М¹⁾ ($\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) в диапазонах измерений: от -50 °С до +110 °С, от -30 °С до +110 °С, от -30 °С до +140 °С, от -30 °С до +160 °С, от -30 °С до +200 °С НСХ 50М¹⁾ ($\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) в диапазонах измерений: от -50 °С до +110 °С, от -30 °С до +110 °С, от -30 °С до +160 °С, от -30 °С до +200 °С НСХ Pt50¹⁾ ($\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) в диапазонах измерений: от -30 °С до +110 °С, от -30 °С до +160 °С, от -30 °С до +220 °С, от -30 °С до +330 °С, от -30 °С до +440 °С, от -30 °С до +660 °С	R500 AI 08 131	$\Delta: \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (четырёхпроводная схема подключения); $\Delta: \pm 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (трехпроводная схема подключения)

Тип измерительного канала (далее – ИК)	Диапазон измерений	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой погрешности
ИК входных сигналов термопар	Сигналы (мВ) термопар с НСХ ТХА (К) ²⁾ в диапазонах измерений: от -30 °С до +300 °С, от -30 °С до +440 °С, от -30 °С до +660 °С, от -30 °С до +1100 °С	R500 AI 08 131	$\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	Сигналы (мВ) термопар с НСХ ТХК (L) ²⁾ в диапазонах измерений: от -30 °С до +200 °С, от -30 °С до +220 °С, от -30 °С до +330 °С, от -30 °С до +400 °С, от -30 °С до +440 °С, от -30 °С до +660 °С		$\Delta: \pm 2,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
ИК входных сигналов термопар	Сигналы (мВ) термопар с НСХ ТХА (К) ²⁾ в диапазонах измерений: от -30 °С до +440 °С, от -30 °С до +660 °С, от -30 °С до +1100 °С	R500 AI 08 031	$\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
ИК выходных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	R500 AO 08 031	$\gamma: \pm 0,1375 \%$
¹⁾ В соответствии с ГОСТ 6651–2009; ²⁾ В соответствии с ГОСТ Р 8.585–2001. Приняты следующие обозначения: γ – приведенная к диапазону измерений погрешность; Δ – абсолютная погрешность; α – температурный коэффициент термопреобразователей сопротивления. Приняты следующие сокращения: НСХ – номинальная статическая характеристика.			

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК, шт.	1116
Параметры электрического питания: - напряжение питания переменного тока, В - напряжение питания постоянного тока, В - напряжение питания постоянного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 (от 195,5 до 253) 220 (от 187 до 242) 24 (от 18 до 30) от 49 до 51
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +40 80 от 84,0 до 106,0

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, ч, не менее	150000
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

нанесен методом лазерной гравировки на маркировочную табличку в месте, приведенном на рисунке 1, расположенную на корпусе шкафа управления комплекса.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Комплекс программно-технический АСУТП энергоблока ст.№ 2 филиала «Харанорская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация»	–	1
Руководство по эксплуатации	ИК.3829-АТХ5.РЭ	1
Формуляр	ИК.3829-АТХ5.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Описание комплекса» руководства по эксплуатации ИК.3829-АТХ5.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Интер РАО-Электрогенерация»

(АО «Интер РАО-Электрогенерация»)

ИНН 7704784450

Юридический адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д. 27, стр.1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНКОНТРОЛ»

(ООО «ИНКОНТРОЛ»)

ИНН 7725401700

Адрес: 115280, г. Москва, ул. Ленинская слобода, д. 23, стр. 2, офис 5-7

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

Регистрационный № 98060-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы контроля изоляции СКИПЕТР

Назначение средства измерений

Системы контроля изоляции СКИПЕТР (далее – СКИ) предназначены для измерений сопротивления изоляции сети оперативного постоянного тока и определений присоединений с поврежденной изоляцией.

Описание средства измерений

В общем случае СКИ включают в себя устройство контроля изоляции СКИПЕТР (далее – УКИ СКИПЕТР), выравнивающий Т-мост, необходимый для уменьшения перекосов напряжений между полюсами сети и землей, вызываемых снижением сопротивления изоляции полюсов и работой УКИ СКИПЕТР, локаторы, трансформаторы тока (далее – ТТ), используемые в качестве датчиков дифференциального тока присоединений, необходимое количество и тип которых определяется конфигурацией и составом системы оперативного постоянного тока (далее – СОПТ), и токовые клещи СКИПЕТР-КТ.

СКИ может применяться на электрических станциях и подстанциях различных типов, в том числе атомных, объектах транспортной инфраструктуры и производственных объектах иных отраслей промышленности.

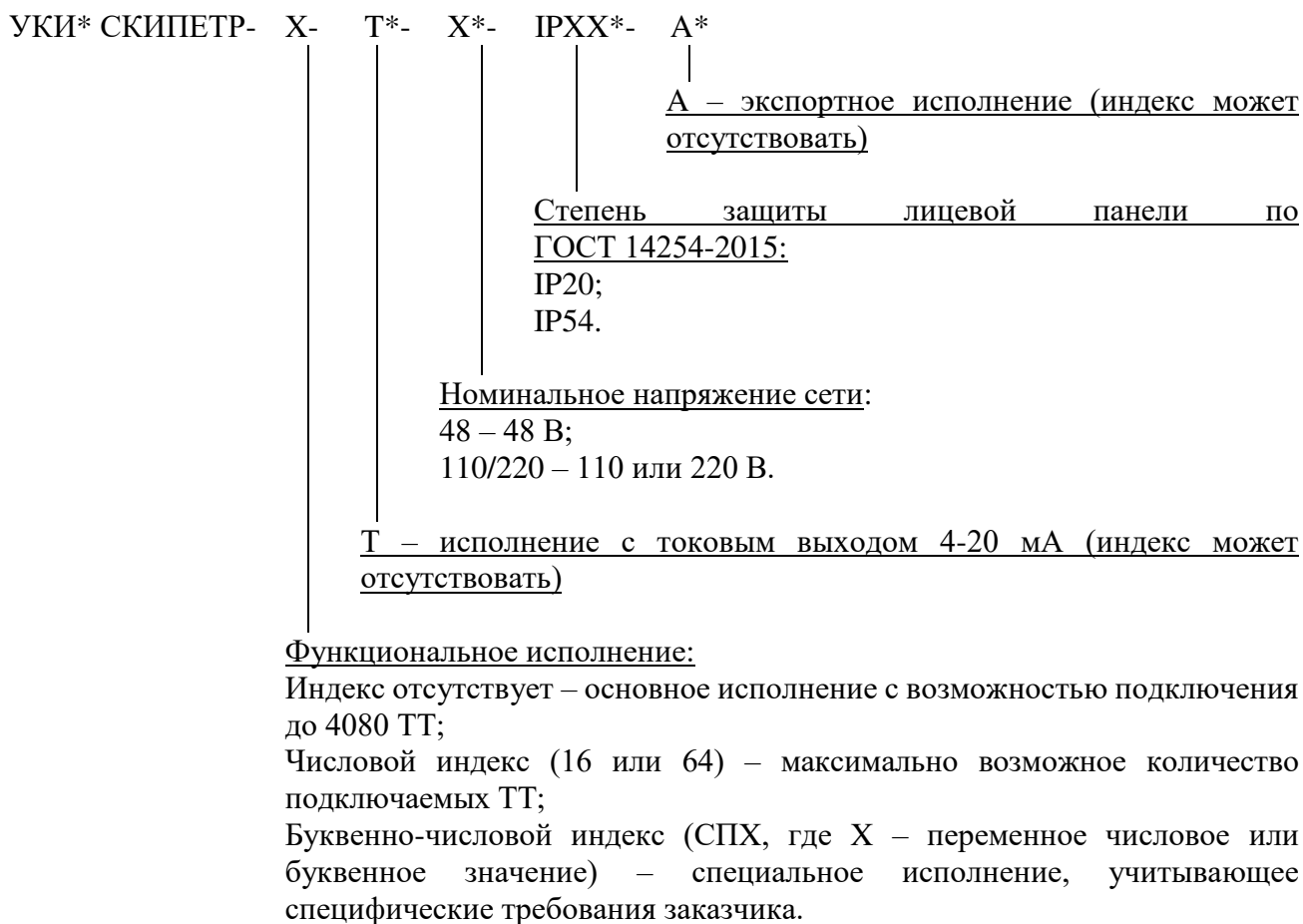
УКИ СКИПЕТР производит постоянный контроль сопротивления изоляции путем попеременного подключения к полюсам сети известного сопротивления и измерения напряжения полюсов относительно земли (метод трех отсчетов вольтметра). В случае обнаружения снижения сопротивления ниже заданного значения система сигнализирует об этом и осуществляет поиск присоединения с поврежденной изоляцией.

При поиске повреждения УКИ СКИПЕТР получает данные для анализа с ТТ, установленных на каждом присоединении. Непосредственно к УКИ СКИПЕТР может быть подсоединено не более 16 ТТ. Если количество контролируемых присоединений больше 16 или ТТ должны располагаться в других шкафах, то они подключаются к локаторам, которые в свою очередь по линии связи CAN подключаются к УКИ СКИПЕТР. К одному локатору может быть подключено до 16 ТТ. Для поиска места повреждения изоляции в отдельном присоединении совместно с УКИ СКИПЕТР предусмотрено использование специализированных токовых клещей СКИПЕТР-КТ.

Структура условного обозначения исполнений УКИ СКИПЕТР и ТТ, используемая при заказе, представлена на рисунках 1 и 2.

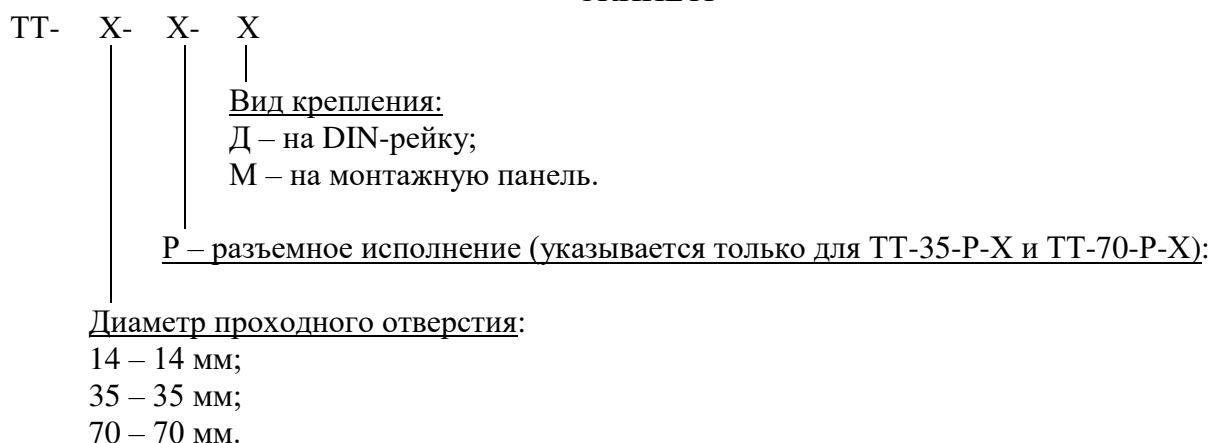
Заводской номер СКИ определяется заводским номером УКИ СКИПЕТР и наносится на алюминиевую маркировочную табличку, расположенную на задней панели УКИ СКИПЕТР, любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид компонентов СКИ с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера СКИ представлен на рисунке 3. Пломбирование мест настройки (регулировки) СКИ не предусмотрено. Нанесение знака поверки на СКИ не предусмотрено.



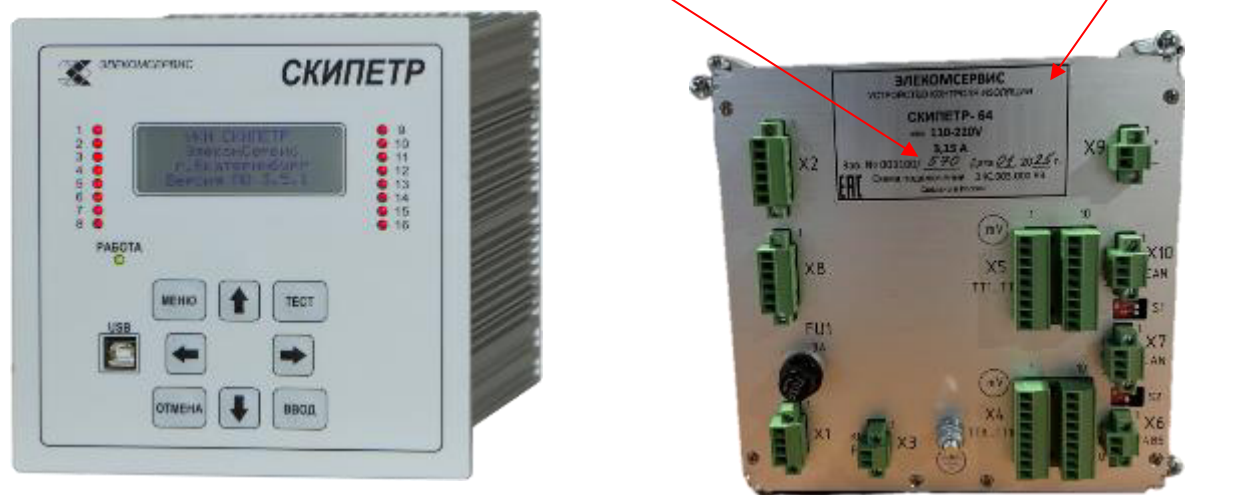
* Не наносится на маркировочную табличку УКИ СКИПЕТР.

Рисунок 1 – Структура условного обозначения исполнений устройств контроля изоляции СКИПЕТР



Примечание – Условное обозначение исполнений используется при заказе и не наносится на трансформаторы тока.

Рисунок 2 – Структура условного обозначения исполнений трансформаторов тока



а) устройство контроля изоляции СКИПЕТР



б) выравнивающий Т-мост

в) локатор



TT-14-X

TT-35-X

TT-70-X

TT-35-P-X

TT-70-P-X

г) трансформаторы тока



д) токовые клещи СКИПЕТР-КТ

Рисунок 3 – Общий вид компонентов СКИ с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера СКИ

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СКИ представлено встроенным ПО УКИ СКИПЕТР и встроенным ПО токовых клещей СКИПЕТР-ТК, а также внешним ПО.

Встроенное ПО УКИ СКИПЕТР служит для реализации алгоритмов измерений параметров СОПТ, их фиксации и обработки, управления УКИ СКИПЕТР, организации взаимодействия компонентов СКИ между собой по интерфейсам связи (CAN, USB, RS-485).

Встроенное ПО токовых клещей СКИПЕТР-ТК служит для управления и получения результатов измерений и их обработки.

Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики СКИ нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

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

Идентификационные данные встроенного ПО систем приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение		
	устройство контроля изоляции		токовые клещи СКИПЕТР-КТ
	СКИПЕТР СКИПЕТР-16 СКИПЕТР-64	СКИПЕТР-СПХ	
Идентификационное наименование ПО	-		
Номер версии (идентификационный номер ПО)	8.6.X	8.7.X	5.X.X
Цифровой идентификатор ПО	-		
Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: – номер версии метрологически значимой части ПО (8.6.; 8.7.; 5.); – номер версии метрологически незначимой части ПО (X), где «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 255.			

Внешнее ПО «СКИПЕТР-Линк», устанавливаемое на персональный компьютер, является сервисным и позволяет осуществлять просмотр и скачивание архива событий. Внешнее ПО является метрологически незначимым. Связь СКИ с внешним ПО «СКИПЕТР-Линк» устанавливается через УКИ СКИПЕТР по интерфейсу USB.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений сопротивления изоляции полюсов сети (при ёмкости сети от 0 до 300 мкФ), кОм	от 0 до 999
Пределы допускаемой погрешности измерений сопротивления изоляции полюсов сети (при ёмкости сети от 0 до 300 мкФ): – от 0 до 10 кОм включ. – св. 10 до 999 кОм включ.	± 1 кОм (Δ) $\pm 10\%$ (δ)
Диапазон измерений сопротивления изоляции присоединений (при ёмкости присоединений от 0 до 20 мкФ), кОм	от 0 до 999
Пределы допускаемой погрешности измерений сопротивления изоляции присоединений (при ёмкости присоединений от 0 до 20 мкФ): – от 0 до 10 кОм включ. – св. 10 до 999 кОм включ.	± 1 кОм (Δ) $\pm 10\%$ (δ)
Диапазон измерений сопротивления изоляции для токовых клещей СКИПЕТР-КТ (при ёмкости присоединений от 0 до 10 мкФ), кОм	от 0 до 250
Пределы допускаемой погрешности измерений сопротивления изоляции для токовых клещей СКИПЕТР-КТ (при ёмкости присоединений от 0 до 10 мкФ): – от 0 до 10 кОм включ. – св. 10 до 250 кОм включ.	± 1 кОм (Δ) $\pm 10\%$ (δ)
Примечания: 1. Δ – абсолютная погрешность измерений. 2. δ – относительная погрешность измерений. 3. Количество измерительных каналов измерений сопротивления изоляции присоединений варьируется от 0 до 4080 шт. и определяется количеством подключаемых ТТ.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока в контролируемой сети (номинальное значение), В: – УКИ СКИПЕТР-Х-Т-48-IPXX-A – УКИ СКИПЕТР-Х-48-IPXX-A – УКИ СКИПЕТР-Х-Т-48-IPXX – УКИ СКИПЕТР-Х-48-IPXX – УКИ СКИПЕТР-Х-Т-110/220-IPXX-A – УКИ СКИПЕТР-Х-110/220-IPXX-A – УКИ СКИПЕТР-Х-Т-110/220-IPXX – УКИ СКИПЕТР-Х-110/220-IPXX	от 36 до 75 (48) от 36 до 75 (48) от 36 до 75 (48) от 36 до 75 (48) от 87 до 300 (110 или 220) от 87 до 300 (110 или 220) от 87 до 300 (110 или 220) от 87 до 300 (110 или 220)
Потребляемая мощность устройства контроля изоляции СКИПЕТР, Вт, не более	7

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более: – устройство контроля изоляции СКИПЕТР	170×170×150
Наименование характеристики	Значение
– локатор	91×160×78
– трансформатор тока ТТ-14-Х	49×69×74
– трансформатор тока ТТ-35-Х, ТТ-35-Р-Х	49×102×89
– трансформатор тока ТТ-70-Х, ТТ-70-Р-Х	50×134×121
– токовые клещи СКИПЕТР-КТ	208×87×31
Масса, кг, не более: – устройство контроля изоляции СКИПЕТР	1,6
– локатор	0,3
– трансформатор тока ТТ-14-Х	0,13
– трансформаторы тока ТТ-35-Х, ТТ-35-Р-Х	0,19
– трансформаторы тока ТТ-70-Х, ТТ-70-Р-Х	0,33
– токовые клещи СКИПЕТР-КТ	0,38
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от +1 до +45
– относительная влажность (при температуре +25 °С), %	до 80
Степень защиты устройства контроля изоляции СКИПЕТР от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254-2015 (корпус/лицевая панель)	IP20/IP20 или IP20/IP54

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка на отказ, ч	125000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку УКИ СКИПЕТР любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система контроля изоляции в составе ¹⁾ :	СКИПЕТР	1 шт.
– устройство контроля изоляции	в соответствии с рисунком 1	1 шт.
– выравнивающий Т-мост	-	по заказу
– локатор	-	по заказу
– трансформатор тока	в соответствии с рисунком 2	по заказу
– токовые клещи	СКИПЕТР-КТ	по заказу
Прокладка и заглушка для обеспечения степени защиты IP54 ²⁾	-	1 шт.
Паспорт	ЭКС.003.100 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЭКС.003.000 РЭ	1 экз.

Наименование	Обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации на токовые клещи СКИПЕТР-КТ ³⁾	-	1 экз.
¹⁾ Фактический перечень компонентов указывается в паспорте системы контроля изоляции СКИПЕТР. ²⁾ Поставляется для исполнений УКИ СКИПЕТР со степенью защиты IP54. ³⁾ При поставке токовых клещей СКИПЕТР-КТ.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Описание системы» документа ЭКС.003.000 РЭ «Системы контроля изоляции СКИПЕТР. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

ТУ 4220-004-67719870-2018 «Система контроля изоляции СКИПЕТР. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭлекомСервис»
(ООО «ЭлекомСервис»)

Адрес юридического лица: 620027, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Шевченко, д. 9Ж, офис 6

ИНН 6658363452

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭлекомСервис»
(ООО «ЭлекомСервис»)

Адрес: 620027, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Шевченко, д. 9Ж, офис 6

ИНН 6658363452

Испытательный центр

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

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019

Регистрационный № 98061-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СберЭнерго» по объекту ООО «Михневская Керамика»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СберЭнерго» по объекту ООО «Михневская Керамика» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР» (далее – сервер), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Сервер может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ третьих лиц утвержденного типа, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ ИВК. УССВ обеспечивают передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с часами УССВ типа УССВ-2 осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении времени сервера и УССВ на величину более, чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время каждого сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении времени счетчиков и сервера на величину более, чем ± 1 с.

Цикличность сравнения времени корректируемого и корректирующего компонентов, а также величина порога синхронизации времени являются программируемыми параметрами.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Средству измерений присвоен заводской номер 001. Заводской номер АИИС КУЭ ООО «СберЭнерго» по объекту ООО «Михневская Керамика» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера типографским способом, а также указывается в формуляре АИИС КУЭ. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Наименование программного модуля ПО	ac_metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав ИИК АИИС КУЭ			УССВ/Сервер
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ЦРП-10 кВ, РУ-10 кВ, 1 сш 10 кВ, яч.8	ТПОЛ кл.т 0,5 К _{тт} = 600/5 зав. № 9001049; 9000800 рег. № 47958-16	ЗНОЛ(П)-НТЗ кл.т 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 69604-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	УССВ-2 рег. № 54074-13 Сервер, совместимый с платформой x86-x64
2	ЦРП-10 кВ, РУ-10 кВ, 2 сш 10 кВ, яч.14	ТПОЛ кл.т 0,5 К _{тт} = 600/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛ(П)-НТЗ кл.т 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 69604-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
3	ЦРП-10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сш 0,4 кВ, яч.9, КЛ-0,4 кВ Ф.9	ТТЕ кл.т 0,5S К _{тт} = 1000/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
4	ЦРП-10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сш 0,4 кВ, яч.1, КЛ-0,4 кВ Ф.1	ТТЕ кл.т 0,5S К _{тт} = 1000/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
5	ЦРП-10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, яч.20, КЛ-0,4 кВ Ф.20	ТТЕ кл.т 0,5S К _{тт} = 200/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
6	ТП-10 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.7, КЛ-0,4 кВ	Т-0,66 УЗ кл.т 0,5 К _{тт} = 50/5 рег. № 71031-18	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	

Примечания

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

2. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-2 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,8	1,2	1,0
	0,8	-	2,9	1,7	1,3
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
3-5 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,0	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,6	1,6	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
6 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	1,7	1,0	0,8
	0,8	-	2,8	1,5	1,1
	0,5	-	5,4	2,7	1,9
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-2 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,6	2,6	2,1
	0,5	-	2,7	1,8	1,5
3-5 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,6	1,8	1,8
	0,5	2,6	1,7	1,3	1,3
6 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,8	-	4,4	2,4	1,8
	0,5	-	2,7	1,6	1,3
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-2 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	2,2	1,7	1,6
	0,8	-	3,2	2,1	1,8
	0,5	-	5,7	3,3	2,6
3-5 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,3	1,6	1,4	1,4
	0,8	2,9	2,0	1,7	1,7
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
6 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	2,1	1,6	1,4
	0,8	-	3,1	1,9	1,7
	0,5	-	5,5	3,0	2,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИИК	$\cos\varphi$	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\%}$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-2 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	5,5	4,0	3,7
	0,5	-	4,0	3,4	3,3
3-5 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	5,0	4,0	3,5	3,5
	0,5	4,0	3,4	3,2	3,2
6 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,8	-	5,4	3,9	3,5
	0,5	-	4,0	3,4	3,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	6
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +18 до +24

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R, Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССБ: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер АИИС КУЭ: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	320000 2 74500 2 100000 1
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 5 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания серверов с помощью источников бесперебойного питания;
- в журналах событий счетчиков фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени;
- в журналах событий сервера фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени в счетчиках и серверах;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
 - испытательной коробки/
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к

измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени:

- в счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована).
- сбора результатов измерений - не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока проходные	ТПОЛ	4
Трансформаторы тока измерительные	ТТЕ	9
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ(П)-НТЗ	6
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	2
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR	4
Устройства синхронизации времени	УССВ-2	1
Сервер	–	1
Формуляр	МТЛ.036.001.1.01 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СберЭнерго» по объекту ООО «Михневская Керамика»», аттестованном ООО «Энертест», г. Химки, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314746.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Сберэнерго»

(ООО «Сберэнерго»)

ИНН 7730258012

Юридический адрес: 119435, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Хамовники, наб. Саввинская, д.23, стр. 1

Телефон: (495) 147-77-80

E-mail: info@sber-energo.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергопрайм»

(ООО «Энергопрайм»)

ИНН 3328030900

Адрес: 600022, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Ставровская д. 4, кв. 386

Телефон: +7 915-769-34-14

E-mail: zevladimir33@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Метрикслаб»

(ООО «Метрикслаб»)

ИНН 3300012154

Адрес: 600028, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10а, помещ. 11

Телефон: +7-991-444-02-96

E-mail: MetrXLab@yandex.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314899

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений формы и расположения поверхностей вращения Integra EAMS

Назначение средств измерений

Приборы для измерений формы и расположения поверхностей вращения Integra EAMS (далее по тексту - приборы) предназначены для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения деталей.

Описание средств измерений

Действие приборов основано на принципе ощупывания неровностей исследуемой поверхности измерительным наконечником в виде щупа. Отклонения измеряемого профиля от базовых поверхностей прибора фиксируются датчиком и преобразуются в электрический сигнал, пропорциональный этим отклонениям, с дальнейшим преобразованием в цифровой вид.

Приборы состоят из механической части, электронного блока, монитора с персональным компьютером с программным обеспечением.

Механическая часть включает в себя: высокоточный поворотный стол с пневматическим или комбинированным (комбинация пневматического и механического подшипника) подшипниками, расположенный на массивном гранитном основании. Поворотный стол поставляется с ручным или моторизированным управлением. Конструкция также включает опциональную систему центрирования и выравнивания деталей по углу, измерительные вертикальные колонны (1 или 2 в зависимости от модификации), горизонтальные консоли и закрепляемые на них измерительные датчики. Горизонтальные консоли имеют возможность перемещаться как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях.

Датчик преобразует геометрические отклонения формы поверхности в изменения электрического сигнала, пропорциональные линейным перемещениям щупа. В зависимости от диапазонов измерений отклонений от круглости используются щупы двух типов: GT21 и GT31 (таблица 2).

Электронный блок осуществляет обработку электрических сигналов, поступающих с датчика, выполняет функции управления механическими элементами (шпинделем, перемещениями датчика).

Компьютер позволяет провести расчет параметров, сохранить или отобразить протокол результатов измерений с возможностью вывода на монитор.

Приборы позволяют осуществить математическую обработку результатов измерений методом алгоритмической фильтрации фильтрами Гаусса.

Форма представления информации может быть различна: в виде графиков в полярных и декартовых координатах, таблиц, протоколов.

Приборы выпускаются следующих модификаций: Integra EAMS2-1418, Integra EAMS2-1427, Integra EAMS4-1015, Integra EAMS3-0810, Integra EAMS4-0818, Integra EAMS4-1320, Integra EAMS4-0912, Integra EAMS4-0906, Integra EAMS4-2030,

Integra EAMS2-1616 и Integra EAMS2-1020, отличающихся количеством измерительных колон и датчиков (таблица 2).

Серийный номер в виде цифрового обозначения нанесен методом печати на маркировочную табличку (рисунок 2), которая расположена на задней панели основания приборов.

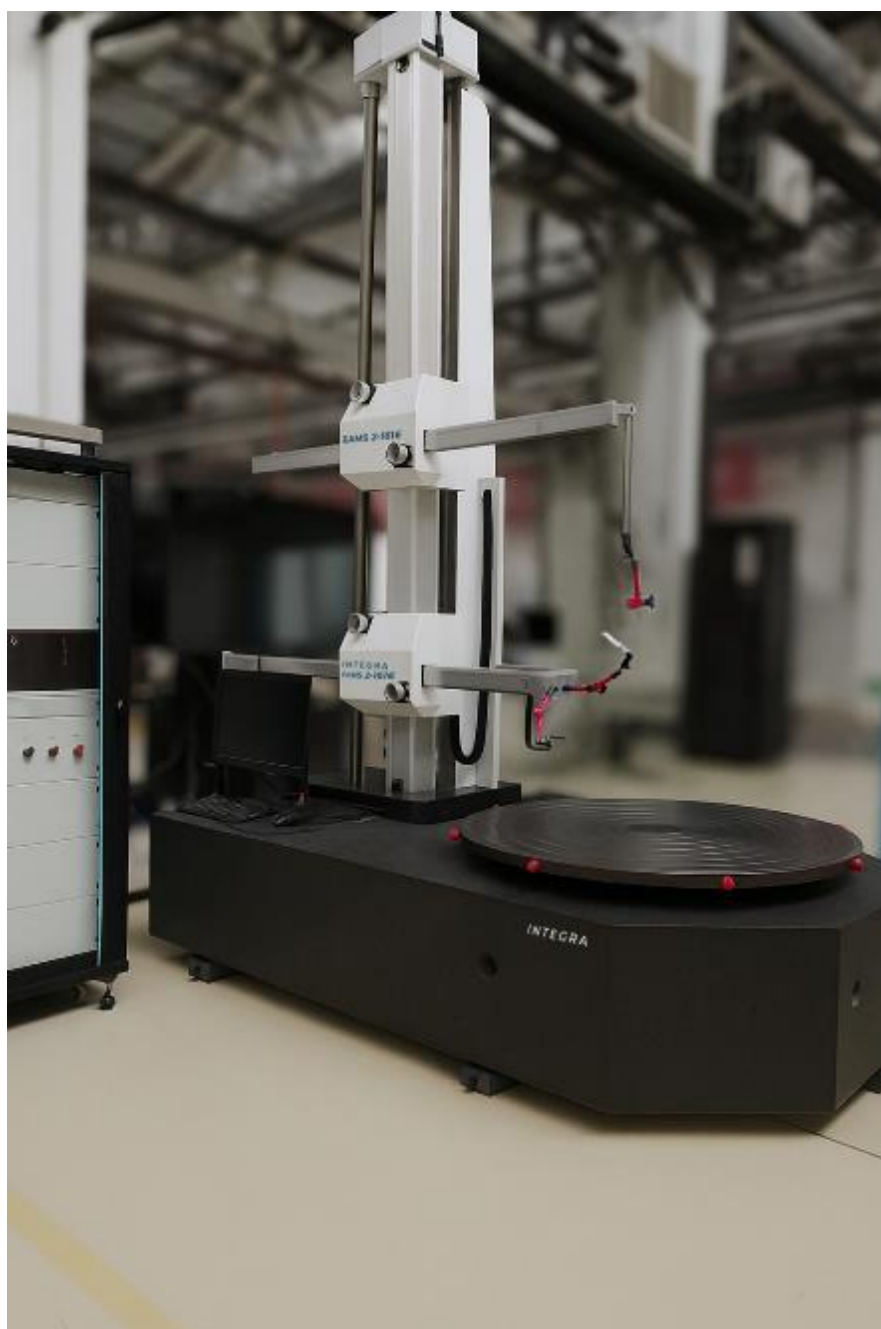
Общий вид приборов представлен на рисунке 1.



(a)



(б)



Место нанесения таблички
с серийным номером

(в)

Рисунок 1– Внешний вид приборов и место нанесения таблички с серийным номером:
а) с четырьмя измерительными датчиками, б) с тремя измерительными датчиками,
в) с двумя измерительными датчиками.



Рисунок 2 – Вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов представляет собой программы для проведения измерений, а также для создания, сохранения и выполнения программ измерений. ПО позволяет сохранять результаты измерений.

Программное обеспечение функционирует в среде Windows и устанавливается на компьютер. Идентификационные данные программного обеспечения (далее - ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	AeroengineConcen- tricityMeasurement (ACM)	Измерительное Программное Обес- печение (ИПО)
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0 и выше	1.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	

За метрологически значимое принимается все ПО. ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью пароля и авторизации пользователей. Вычислительные алгоритмы ПО расположены в заранее скомпилированных бинарных файлах и не могут быть модифицированы, они блокируют редактирование для пользователей и не позволяют удалять, создавать новые элементы или редактировать отчеты и исключают возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Защита программного обеспечения системы соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение	
Модификации	Integra EAMS2-1418, Integra EAMS2-1427, Integra EAMS4-1015, Integra EAMS3-0810, Integra EAMS4-0818, Integra EAMS4-0912, Integra EAMS4-1320, Integra EAMS4-0906, Integra EAMS4-2030	Integra EAMS2-1616, Integra EAMS2-1020
Диапазон измерений отклонений от круглости, мкм - для щупов GT31 - для щупов GT21	от 0,015 до 600 от 0,015 до 2000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от круглости, мкм - для щупов GT31 - для щупов GT21	$\pm(0,25+0,06 \cdot X)^*$ $\pm(0,25+0,14 \cdot X)^*$ где X – измеренное значение отклонения от круглости, мкм	
Предел допускаемой абсолютной радиальной погрешности шпинделя ¹⁾ , мкм	$0,25+N$ где N - расстояние от поверхности рабочего стола, м	$0,3+N$ где N - расстояние от поверхности рабочего стола, м
Предел допускаемой абсолютной осевой погрешности ¹⁾ , мкм	$0,25+2,4 \cdot R$ где R - расстояние от центра поворотного стола, м	$0,3+2,4 \cdot R$ где R - расстояние от центра поворотного стола, м
* На высоте не более 25 мм над уровнем стола ¹⁾ При следующих условиях измерения: фильтр Гаусса 50%, полоса пропускания фильтра 1-15, с использованием стандартного датчика со щупом диаметром 2 мм		

Таблица 3 – Технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Модификация										
	Integra EAMS2- 1418	Integra EAMS2- 1427	Integra EAMS4- 1015	Integra EAMS3- 0810	Integra EAMS4- 0818	Integra EAMS4- 1320	Integra EAMS4- 0912	Integra EAMS4- 0906	Integra EAMS4- 2030	Integra EAMS2- 1616	Integra EAMS2- 1020
Диаметр поворотного стола, мм	1200	1200	600	800	800	610	900	600	1600	1500	800
Максимальный диаметр измеряемой детали, мм	1400	1400	1000	800	800	1270	900	850	2000	1600	1000
Максимальная высота измеряемой детали, мм	1800	2700	1500	1000	1800	2000	1200	550	3000	1600	2000
Максимальная масса измеряемой детали, кг, не более	1000	1000	800	300	800	1400	500	250	2700	1500	300
Количество измерительных колон	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Количество измерительных датчиков	2	2	4	3	4	4	4	4	4	2	2
Диапазон центрирования детали, мм	± 3										
Диапазон выравнивания по углу	± 1°										
Габаритные размеры, мм, не более											
длина	2100	2300	2400	2400	3450	3100	2350	2410	4800	2500	1700
ширина	1400	1450	1200	1100	1100	1300	1100	1500	2300	1600	1200
высота	2825	3750	3025	2450	3280	3700	2685	3180	3780	4095	3025
Масса, кг, не более	3600	3700	3800	3700	4000	5000	3700	2000	3800	6000	3500

Таблица 4 – Технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от +15 до +35 от 0 до 70
Параметры электропитания - напряжение, В - частота, Гц	200±20 55±5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Прибор для измерений формы и расположения поверхностей вращения	Integra EAMS2-1418, Integra EAMS2-1427, Integra EAMS4-1015, Integra EAMS3-0810, Integra EAMS4-0818, Integra EAMS4-1320, Integra EAMS4-0912, Integra EAMS4-0906, Integra EAMS4-2030, Integra EAMS2-1616, Integra EAMS2-1020 (в зависимости от модификации)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделе 3 «Инструкция по эксплуатации программного обеспечения» документа «Приборы для измерений формы и расположения поверхностей вращения Integra EAMS. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений параметров отклонений формы и расположения поверхностей вращения, утвержденная приказом Росстандарта № 1321 от 30.05.2024 г.

ТУ 26.51.66-001-67492085-2024 «Приборы для измерений формы и расположения поверхностей вращения Integra EAMS. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество «КАМАДИ»
(АО «КАМАДИ»)
ИНН 7811471772

Юридический адрес: 193091, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Невский округ, наб. Октябрьская, д. 10 к. 1 стр. 1, помещ. 3-Н, офис 24
Тел./факс 8 812 (336-40-50)

Изготовитель

Акционерное общество «КАМАДИ»

(АО «КАМАДИ»)

ИНН 7811471772

Юридический адрес: 193091, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Невский округ, наб. Октябрьская, д. 10 к. 1 стр. 1, помещ. 3-Н, офис 24

Тел./факс 8 812 (336-40-50)

Производственная площадка: Sieg Mest Intelligent Equipment Co., Ltd, Китай, Anhui Province, Wuhu City, JiuJiang Economic Development Zone, Yangtian North Road, No.8, Китай.

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии -Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-37-29

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: 30004-13

Регистрационный № 98063-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ВГМ-21

Назначение средства измерений

Газоанализаторы ВГМ-21 (далее – газоанализаторы) предназначены для непрерывных автоматических измерений содержания кислорода и вредных веществ в воздухе рабочей зоны и в технологических газовых средах.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов – электрохимический.

Способ отбора пробы – диффузионный. Допускается принудительный способ подачи пробы на газоанализаторы.

Газоанализаторы выполняют следующие функции:

- измерение содержания определяемого компонента;
- самодиагностика;
- обмен данными с внешними устройствами.

Вывод измерительной и диагностической информации осуществляется в виде кодированного сигнала по цифровому каналу связи UART.

Газоанализаторы выпускаются в модификации ВГМ-21-М.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в корпусе из нержавеющей стали, внутри которого расположен электрохимический датчик (далее – ЭХД). В верхней части газоанализаторов расположены контакты для подключения внешних устройств.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится методом лазерной гравировки на табличку со сведениями о газоанализаторах, расположенную в верхней части газоанализаторов. Ограничение доступа к внутреннему объему газоанализаторов осуществляется путем установки гарантийной (пломбировочной) наклейки.

Нанесение знака поверки на газоанализаторы не предусмотрено.

Общий вид газоанализаторов с указанием мест пломбировки, нанесения знака утверждения типа, заводского номера приведен на рисунке 1.

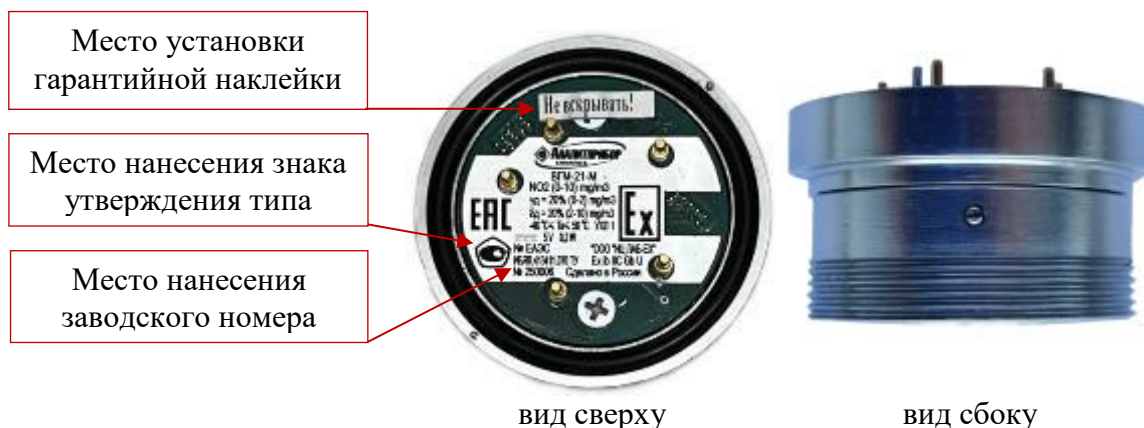


Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов с указанием мест пломбировки, нанесения знака утверждения типа, заводского номера

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют программное обеспечение (далее – ПО), разработанное изготовителем.

ПО газоанализаторов разделяется на метрологически значимое – встроенное ПО и метрологически незначимое – внешнее ПО.

Встроенное ПО обеспечивает непрерывные измерения содержания определяемого компонента, самодиагностику, передачу измерительной и диагностической информации по цифровому каналу связи;

Внешнее ПО обеспечивает просмотр результатов измерений газоанализаторов, корректировку показаний газоанализаторов по газовым смесям.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Уровень защиты встроенного ПО и измерительной информации газоанализаторов от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Встроенное ПО	
Идентификационное наименование ПО	vgm
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.02
Внешнее ПО	
Идентификационное наименование ПО	ВГМ-21
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.03

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Определя- емый компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений	Участок диапазона измерений, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной приведенной ($\gamma_{\text{Д}}$) ¹⁾ и относительной ($\delta_{\text{Д}}$) погрешности, %	Время установле- ния показаний ($T_{0,9}$), с, не более
Амил	мг/м ³	от 0 до 20	от 0 до 2 включ.	$\gamma_{\text{Д}} = \pm 20$	60
			св. 2 до 20	$\delta_{\text{Д}} = \pm 20$	
Аммиак	мг/м ³	от 0 до 600	от 0 до 20 включ.	$\gamma_{\text{Д}} = \pm 20$	180
			св. 20 до 600	$\delta_{\text{Д}} = \pm 20$	
Гидразин	мг/м ³	от 0 до 1	от 0 до 0,1 включ.	$\gamma_{\text{Д}} = \pm 20$	900
			св. 0,1 до 1,0	$\delta_{\text{Д}} = \pm 20$	
Диоксид азота	мг/м ³	от 0 до 10	от 0 до 2 включ.	$\gamma_{\text{Д}} = \pm 20$	60
			св. 2 до 10	$\delta_{\text{Д}} = \pm 20$	
Кислород	объемная доля, %	от 0 до 30	от 0 до 30	$\gamma_{\text{Д}} = \pm 2$	30
НДМГ ²⁾	мг/м ³	от 0 до 1	от 0 до 0,1 включ.	$\gamma_{\text{Д}} = \pm 20$	600
			св. 0,1 до 1,0	$\delta_{\text{Д}} = \pm 20$	
Оксид углерода	мг/м ³	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	$\gamma_{\text{Д}} = \pm 20$	30
			св. 20 до 200	$\delta_{\text{Д}} = \pm 20$	
¹⁾ Приведенная погрешность нормирована к верхнему значению участка диапазона измерений, в котором нормируется основная погрешность.					
²⁾ Несимметричный диметилгидразин.					

Таблица 3 – Прочие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 45 до 75 от 97,3 до 105,3
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды в рабочих условиях эксплуатации, в долях от пределов допускаемой основной погрешности на каждые 10 °С	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении атмосферного давления в рабочих условиях эксплуатации, в долях от пределов допускаемой основной погрешности на каждые 3,3 кПа	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении относительной влажности окружающей среды, в долях от пределов допускаемой основной погрешности в рабочих условиях эксплуатации	$\pm 0,5$
Примечание – Для определяемых компонентов аммиак, гидразин и НДМГ вариация показаний не нормируется.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (диаметр×высота ¹⁾), мм, не более	50×30
Масса, кг, не более	0,3
Время прогрева, мин, не более	30
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С а) рабочий б) предельный рабочий ²⁾ - диапазон атмосферного давления, кПа мм рт.ст. - верхнее значение относительной влажности окружающей среды при температуре +35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %	от -40 до +50 от -50 до -40 и от +50 до +60 от 84,0 до 106,7 от 630 до 800 95
Напряжение питания постоянного тока, В	от 4,5 до 5,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,2
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 (со стороны мембраны ЭХД)	IP66/IP68
Маркировка взрывозащиты	Ex ib IIC Gb U
¹⁾ Без учета высоты штырей электрических контактов. ²⁾ Метрологические характеристики газоанализаторов в предельном диапазоне температуры не нормируются.	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Назначенный срок службы, лет ¹⁾	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее ¹⁾	70000
¹⁾ Без учета срока службы ЭХД.	

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на табличку, расположенную в верхней части газоанализаторов, методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность газоанализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор ВГМ-21	—	1 шт.
Ведомость эксплуатационных документов	ИБЯЛ.413411.070 ВЭ	1 экз.
Комплект эксплуатационных документов ¹⁾	—	1 компл.
Комплект ЗИП ²⁾	—	1 компл.
¹⁾ Согласно ведомости эксплуатационных документов. Методика поверки входит в комплект эксплуатационных документов. ²⁾ Согласно ведомости ЗИП.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ИБЯЛ.413411.070 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ИБЯЛ.413411.070 ТУ Газоанализаторы ВГМ-21. Технические условия. Книга 1
Требования

ИБЯЛ.413411.070 ТУ Газоанализаторы ВГМ-21. Технические условия. Книга 2
Методы контроля и приложения

Правообладатель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Смоленское производственное объединение «Аналитприбор»

(ФГУП «СПО «Аналитприбор»)

ИНН 6731002766

Юридический адрес: 214031, г. Смоленск, ул. Бабушкина, д. 3

Телефон: +7 (4812) 31-12-42, 31-30-77, 31-06-78

Бесплатный звонок по России: 8-800-100-19-50

Факс: +7 (4812) 31-75-17, 31-75-18, 31-75-16

E-mail: info@analitpribor-smolensk.ru

Web-сайт: www.analitpribor-smolensk.ru

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Смоленское производственное объединение «Аналитприбор»

(ФГУП «СПО «Аналитприбор»)

ИНН 6731002766

Адрес: 214031, г. Смоленск, ул. Бабушкина, д. 3

Телефон: +7 (4812) 31-12-42, 31-30-77, 31-06-78

Бесплатный звонок по России: 8-800-100-19-50

Факс: +7 (4812) 31-75-17, 31-75-18, 31-75-16

E-mail: info@analitpribor-smolensk.ru

Web-сайт: www.analitpribor-smolensk.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озёрная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 30004-13