

Регистрационный № 98080-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ОУК «Южкузбассуголь» филиал «Шахта «Кушеяковская»

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую 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), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора данных (ССД), программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), 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 УСПД, где осуществляется обработка, хранение поступающей информации и передача данных на ССД, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На ССД 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 и передача данных на АРМ.

Передача информации от АРМ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (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.

Также уровень ИВК может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам ОРЭ.

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

Сравнение показаний часов ССД с УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСВ. Корректировка часов ССД производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов УСПД с УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСВ. Корректировка часов УСПД производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами УСПД более ± 2 с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и ССД 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 АО «ОУК «Южкузбассуголь» филиал «Шахта «Кушеяковская» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне ССД, типографским способом. Дополнительно заводской номер 002 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	6C13139810A85B44F78E7E5C9A3EDB93
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- тро- энер- гии	Метрологические харак- теристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УСВ			Границы допускае- мой основ- ной относи- тельной по- грешности (±δ), %	Границы допускае- мой отно- сительной погрешно- сти в рабо- чих усло- виях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ПС 110 кВ Куре- гешская, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. № 6-5	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-09	ИСС Рег. № 71235-18	HPE Pro- Liant DL360 Gen10	Актив- ная	1,3	3,3
								Реак- тивная	2,5	5,7
2	ПС 110 кВ Куре- гешская, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. № 6-13	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 2363-68 Фазы: А; С	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08				Актив- ная	1,1	3,0
								Реак- тивная	2,3	4,7

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 5 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8_{инд}$.

4. 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 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСПД, УСВ на аналогичные утвержденных типов, а также замена ССД 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 настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	7
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 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 $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков и УСПД, °C температура окружающей среды в месте расположения ССД, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от 0 до +40 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 УСПД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для ССД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 2 75000 24 125000 2 70000 1

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации:	
для счетчиков:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
при отключении питания, лет, не менее	40
для УСПД:	
суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее	45
при отключении питания, лет, не менее	10
для ССД:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания ССД и УСПД 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;
пропадания напряжения;
коррекции времени.
- журнал УСПД:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени;
пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- журнал ССД:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

УСПД (функция автоматизирована);
ССД (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 проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	4
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	4
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	7
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройства синхронизации времени	ИСС	1
ССД	HPE ProLiant DL360 Gen10	1
Методика поверки	–	1
Формуляр	ЭНПР.411711.240.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «ОУК «Южкузбассуголь» филиал «Шахта «Кушеяковская», 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

Акционерное общество «Объединенная угольная компания «Южкузбассуголь»

(АО «ОУК «Южкузбассуголь»)

ИНН 4216008176

Юридический адрес: 654006, Кемеровская обл. – Кузбасс, г. Новокузнецк, пр. Курако,
д. 33

Телефон: (3843) 99-59-19

E-mail: info_ruk@evraz.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

ИНН 5024145974

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

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 № 98081-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Нанотвердомеры TESTURION

Назначение средства измерений

Нанотвердомеры TESTURION (далее - нанотвердомеры) предназначены для измерений твердости материалов по шкалам индентирования, металлов и сплавов по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа и для измерений геометрических параметров топографии микро- и нано- рельефа поверхности твёрдых тел.

Описание средства измерений

Принцип действия нанотвердомеров основан:

- для шкал индентирования: на статическом вдавливании алмазного наконечника Берковича с совместным измерением перемещения наконечника и силы, прикладываемой к наконечнику;
- для шкал Виккерса: на статическом вдавливании наконечника – алмазной пирамиды Виккерса, с последующим измерением длин диагоналей восстановленного отпечатка;
- для шкал Кнупа: на статическом вдавливании наконечника – алмазной пирамиды Кнупа, с последующим измерением длины большей диагонали восстановленного отпечатка;
- измерение линейных размеров микро- и нано- рельефа поверхности твёрдых тел производится с помощью микроскопа сканирующего зондового (далее – СЗМ). Принцип действия в СЗМ реализуется посредством детектирования амплитуды и частоты колебаний зонда, меняющимися при взаимодействии зонда с поверхностью. Поддерживая с помощью системы обратной связи постоянную амплитуду или частоту колебаний зонда в процессе сканирования, регистрируют положение острия зонда, что позволяет получить изображение топографии поверхности из которого можно измерить линейные размеры её элементов.

Конструктивно нанотвердомеры состоят из несущей металлической рамы с установленными на ней модулями: для отображения поверхности на экране компьютера, для измерения твердости по шкалам индентирования, для измерения твердости по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа, модулем СЗМ.

Серийный номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, наносятся любым удобным технологическим способом на маркировочную табличку, закрепленную в месте, указанном на рисунке 1.

Пломбирование нанотвердомеров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на корпус нанотвердомеров не предусмотрено.

Общий вид нанотвердомеров с указанием места нанесения маркировочной таблички приведён на рисунке 1.

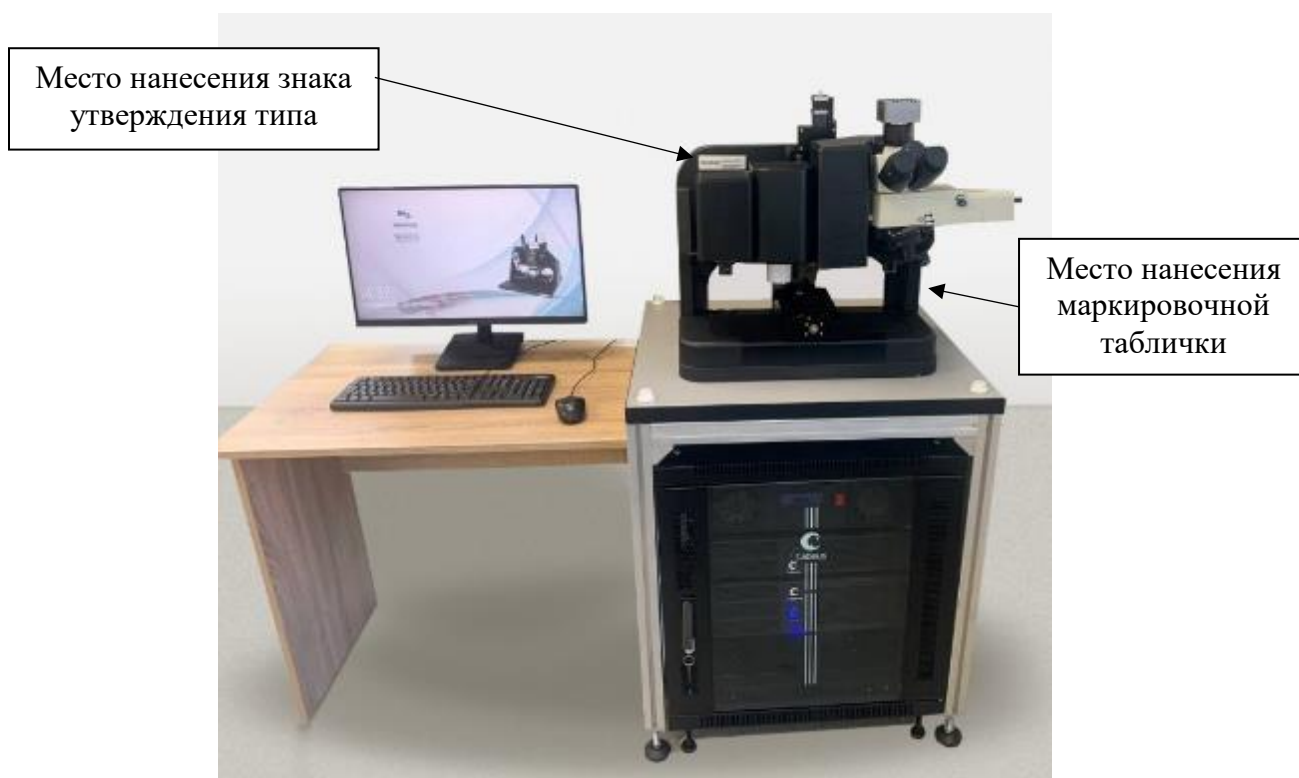


Рисунок 1 – Общий вид нанотвердомеров TESTURION

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) нанотвердомеров является метрологически значимым и используется для управления их работой, а также для визуального отображения, хранения и статистической обработки результатов измерений.

ПО является неизменным, возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию отсутствует.

Влияние ПО нанотвердомеров учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Testurion Control	Testurion Video	Testurion Viewer
Идентификационное наименование ПО			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.202	не ниже v.202	не ниже v.202
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики нагрузок по шкалам индентирования

Диапазон испытательных нагрузок, мН	Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %
от 1 до 500 включ.	± 1

Таблица 3 – Метрологические характеристики нанотвердомеров по шкалам индентирования

Шкалы твердости	Диапазон измерений твёрдости Н _{IT}	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений твёрдости	Повторяемость показаний, Н _{IT} , не более
Н _{IT}	от 0,1 до 70	$\pm 0,1 \cdot Н_{IT}$	$0,05 \cdot Н_{ITcp}$
П р и м е ч а н и я: 1 Данные метрологические характеристики определены для максимальных глубин внедрения наконечника не менее 20 нм 2 Н_{IT} – приписанное число твёрдости по шкалам индентирования 3 Н_{ITcp} - среднее арифметическое значение 15 измерений числа твердости 4 Числа твёрдости индентирования вычисляются в ГПа 5 Метрологические характеристики действительны для 15 измерений			

Таблица 4 – Метрологические характеристики испытательных нагрузок по шкалам Виккерса и Кнупа

Испытательные нагрузки, Н	Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %
0,09807; 0,2452; 0,4903; 0,9807	$\pm 1,5$
1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 29,42; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2; 490,4	$\pm 1,0$
П р и м е ч а н и е: максимальная нагрузка для шкал Кнупа не превышает 19,61 Н	

Таблица 5 – Метрологические характеристики нанотвердомеров по шкалам Виккерса

Диапазон измерений чисел твёрдости HV	Шкалы	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей HV, (±)	Размах чисел твёрдости HV, не более
От 50 до 75 включ.	HV20; HV30; HV50	3,0	2,4
	HV3; HV5; HV10	3,0	3,0
	HV0,2; HV0,3; HV0,5; HV1; HV2	3,0	2,9
	HV0,1	4,7	4,3
	HV0,05	6,2	5,8
	HV0,01; HV0,025	7,8	7,2
Св. 75 до 125 включ.	HV20; HV30; HV50	3,0	3,0
	HV3; HV5; HV10	3,0	3,0
	HV1; HV2	3	3
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	4	4
	HV0,1	6	6
	HV0,05	8	8
	HV0,01; HV0,025	10	10
Св. 125 до 250 включ.	HV20; HV30; HV50	6,0	7,0
	HV3; HV5; HV10	8,0	10,0
	HV1; HV2	9	8
	HV0,3; HV0,5	12	10
	HV0,2	16	10
	HV0,1	18	15
	HV0,05	20	19
	HV0,01; HV0,025	20	20

Продолжение таблицы 5

Диапазон измерений чисел твёрдости HV	Шкалы	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей HV, ($\pm$)	Размах чисел твёрдости HV, не более
Св. 250 до 350 включ.	HV30; HV50	7,0	7,0
	HV20	10,0	10,0
	HV3; HV5; HV10	11,0	11,0
	HV1; HV2	13	13
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	17	15
	HV0,1	25	22
	HV0,05	32	29
	HV0,01; HV0,025	33	30
Св. 350 до 525 включ.	HV30; HV50	10,0	10,0
	HV3; HV5; HV10; HV20	15,5	15,5
	HV1; HV2	21	19
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	25	22
	HV0,1	36	33
	HV0,05	47	43
Св. 525 до 650 включ.	HV30; HV50	13,0	13,0
	HV3; HV5; HV10; HV20	19,0	19,0
	HV1; HV2	24	22
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	30	26
	HV0,1	45	39
Св. 650 до 750 включ.	HV30; HV50	15,0	15,0
	HV5; HV10; HV20	22,0	22,0
	HV1; HV2; HV 3	30	25
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	35	30
	HV0,1	50	45
Св. 750 до 850 включ.	HV30; HV50	17,0	19,0
	HV5; HV10; HV20	25,0	25,0
	HV1; HV2; HV3	35	31
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	50	40
	HV0,1	70	60
Св. 850 до 1000 включ.	HV30; HV50	20,0	20,0
	HV10; HV20	30,0	30,0
	HV3; HV5	40,0	38,0
	HV1; HV2	45	36
	HV0,2; HV0,3; HV0,5	60	45
Св. 1000 до 1250 включ.	HV30; HV50	24,0	24,0
	HV20; HV10	35,0	35,0
	HV3; HV5	45,0	52,0
	HV1; HV2	60	58
	HV0,5	70	66
Св. 1250 до 1500 включ	HV30; HV50;	26,0	26,0
	HV10; HV20	39,0	39,0
	HV3; HV5;	65,0	65,0
	HV1; HV2	70	60
	HV0,5	78	72
П р и м е ч а н и е - метрологические характеристики действительны для 5 измерений			

Таблица 6 – Метрологические характеристики нанотвердомеров по шкалам Кнупа

Диапазон измерений чисел твёрдости НК	Шкалы	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей НК ($\pm$)	Размах чисел твёрдости НК, не более
От 17 до 150 включ.	НК0,5; НК1; НК2	10,4	10,4
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	11,6	11,6
	НК0,025; НК 0,05	12,8	12,8
	НК0,01	14,0	14,0
Св. 150 до 350 включ.	НК0,5; НК1; НК2	26,0	26,0
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	27,0	27,0
	НК0,025; НК 0,05	28,4	28,4
	НК0,01	29,8	29,8
Св. 350 до 650 включ.	НК0,5; НК1; НК2	39,0	39,0
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	42,0	42,0
	НК0,025; НК 0,05	45,4	45,4
Св. 650 до 800 включ.	НК0,5; НК1; НК2	44,2	44,2
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	46,8	46,8
Св. 800 до 1000 включ.	НК0,5; НК1; НК2	65,0	65,0
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	80,6	80,6
Св. 1000 до 1500 включ.	НК0,5; НК1; НК2	83,2	83,2
	НК0,1; НК0,2; НК0,3	130,0	130,0
Примечание - метрологические характеристики действительны для 5 измерений			

Таблица 7 – Метрологические характеристики микроскопа сканирующего зондового

Измеряемый параметр	Диапазон измерений, мкм	Пределы абсолютной погрешности измерений, мкм
Геометрическая длина	От 0,020 до 90	$\pm (0,08 L + 0,004)$
Примечание – L – измеряемая длина в мкм		

Таблица 8 – Технические характеристики нанотвердомеров

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации	
температура окружающего воздуха, °C	от +18 до +30
относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	50
Параметры электрического питания	
напряжение переменного тока частотой 50 Гц, В	от 207 до 253
частота переменного тока, Гц	от 49,5 до 50,5
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	700
ширина	800
высота	1700
Масса, кг, не более	200

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Знак утверждения типа наносится на корпус нанотвердомеров любым удобным технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность нанотвердомеров

Наименование	Обозначение	Количество
Нанотвердомер в составе	TESTURION	1 шт.
- несущая рама		1 шт.
- модуль нанотвердомера		1 шт.
- модуль твердомера Виккерса и Кнупа*		1шт.
- модуль для отображения поверхности на экране компьютера *		1 шт.
- модуль сканирующего зондового микроскопа *		1 шт.
Персональный компьютер	-	1 шт.
Блок электроники	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	TESTURION НПТФ.441118.001 РЭ	1 экз.
* В соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе: TESTURION НПТФ.441118.001 РЭ «Нанотвердомеры TESTURION. Руководство по эксплуатации», глава 7 «Процедура измерений», глава 12 «Процедура измерений», глава 13 «Сканирующий зондовый микроскоп».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007 Металлы и сплавы. Измерение твёрдости по Виккерсу. Часть 1 Метод измерения

ГОСТ Р 8.748-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Металлы и сплавы. Измерение твердости и других характеристик материалов при инструментальном индентировании. Часть 1. Метод испытаний

ГОСТ Р ИСО 4545-1-2015 Материалы металлические. Определение твердости по Кнупу. Часть 1. Метод испытания

ГОСТ Р 8.907-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений твердости по шкалам Мартенса и шкалам индентирования

Приказ Росстандарта от 14.08.2024 № 1898 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твёрдости по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа»

Нанотвердомеры TESTURION. Технические условия. НПТФ.441118.001 ТУ

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НАУЧСПЕЦПРИБОР»

(ООО «НАУЧСПЕЦПРИБОР»)

ИНН 7751191802

Юридический адрес: 108840, г. Москва, г. Троицк, Калужское ш., д.4/1, стр.6

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НАУЧСПЕЦПРИБОР»

(ООО «НАУЧСПЕЦПРИБОР»)

ИНН 7751191802

Адрес: 108840, г. Москва, г. Троицк, Калужское ш., д.4/1, стр.6

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»
(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона
ФГУП ВНИИФТРИ

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30002-13

Регистрационный № 98082-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система оптическая координатно-измерительная топометрическая ATOS 5 8M

Назначение средства измерений

Система оптическая координатно-измерительная топометрическая ATOS 5 8M (далее - система) предназначена для измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на проецировании структурированного света на сканируемый объект. Контрастное изображение, спроецированное на объект, формирует на поверхности кодированный паттерн, что даёт возможность воссоздавать объемную форму объекта благодаря снимкам цифровыми камерами изображений под углом к источнику света. Получение полной объемной модели объекта включает проведение серии снимков, сделанных с разных сторон, и их последующем объединении в единое целое.

При объединении данных в массив для каждой области формируются трехмерные координаты точек поверхности сканируемого объекта в единой системе координат (по осям X, Y, Z), которые вычисляются на основании кривых линий интерференционных изображений, полученных с камер.

После сканирования и обработки цифровых изображений система получает данные с видимой части поверхности объекта в виде массива (облака) точек, в котором для каждой точки определены ее трехмерные координаты. Сбор и объединение отдельных сканирований происходит автоматически.

Конструктивно сканеры состоят из оптического модуля, кабеля для подключения к персональному компьютеру и источнику питания, стойки штатива для крепления оптического модуля. В оптическом модуле расположены проектор со светодиодным излучателем синего спектра, две камеры и платы управления.

К средству измерения данного типа относится система оптическая координатно-измерительная топометрическая ATOS 5 8M серийный номер 159254 с разрешающей способностью камеры 8МП.

Пломбирование системы от несанкционированного доступа осуществляется на заводе-изготовителе с помощью голографических наклеек (рисунок 3).

Общий вид системы представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено. Серийный номер системы указывается типографским способом на нижней тыльной стороне корпуса сенсора в виде маркировочной таблички и имеет цифровое обозначение (рисунок 2).



Рисунок 1 – Общий вид системы оптической координатно-измерительной топометрической ATOS 5 8M



Рисунок 2 – Внешний вид маркировочной таблички



Рисунок 3 – Внешний вид пломбирования систем

Программное обеспечение

Система оснащена программным обеспечением (далее - ПО) ZEISS INSPECT Optical 3D PRO, предназначенным для обеспечения взаимодействия узлов системы, выполнения измерительных функций, функций расчета параметров, сохранения и обработки результатов измерений.

Программное обеспечение является неизменным, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ZEISS INSPECT Optical 3D PRO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2023 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики системы ATOS 5 8M

Наименование характеристики	Значения	
Название измерительного объема (Маркировка объектива)	MV700	MV320
Поле зрения, мм:		
ширина	700	320
глубина	530	240
высота	520	240
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений формы сферы*, мм	$\pm 0,008$	$\pm 0,005$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений диаметра сферы*, мм	$\pm 0,019$	$\pm 0,011$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний между сферами*, мм	$\pm 0,028$	$\pm 0,016$
Примечание: (*) - при температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С и относительной влажности воздуха не более 85%		

Таблица 3 – Технические характеристики системы ATOS 5 8M

Наименование характеристик	Значения	
Название измерительного объема (Маркировка объектива)	MV700	MV320
Расстояние между измеряемыми точками (детализация сканирования), мм	0,212	0,104
Настроечный объект	Панель	
Расстояние до измеряемого объекта, мм	880	
Время выполнения одного скана, с	0,8	
Разрешающая способность камер, мегапикселей	8	
Габаритные размеры сенсорной головки, не более, мм - длина, - ширина - высота	320 550 200	
Масса сенсорной головки, не более, кг	14	
Передача изображений и управляющих сигналов	10-GigE передача данных по оптоволоконному кабелю Через интерфейс Ethernet Gigabit / Optical interface	
Диапазон рабочих напряжений, В	от 100 до 240	
Потребляемая мощность, В А	от 45 до 600	
Лазерные указки:		
Мощность излучения, мВт, не более	0,39	
Длина волны, нм	650	
Класс безопасности по DIN EN 60825-1	1M	

Таблица 4 – Условия эксплуатации системы

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды, °С	от +15 до +30
Относительная влажность воздуха, без конденсата, %, не более	85

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система оптическая координатно-измерительная топометрическая	ATOS 5 8M	1 шт.
Стойка	-	1 шт.
Управляющий персональный компьютер	-	1 шт.
Комплект самоклеящихся точечных маркеров ¹⁾	-	2 компл.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.
¹⁾ – поставляется по дополнительному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Порядок работы с системой» документа «Системы оптические координатно-измерительные топометрические ATOS 5. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021г. № 472

Правообладатель

Carl Zeiss GOM Metrology GmbH, Германия
Адрес: Schmitzstraße 2, 38122 Braunschweig, Germany
Tel.: +49 531 390290

Изготовитель

Carl Zeiss GOM Metrology GmbH, Германия
Адрес: Schmitzstraße 2, 38122 Braunschweig, Germany
Tel.: +49 531 390290

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.ozrn@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98083-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический РГС-8

Назначение средства измерений

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический РГС-8 (далее – РГС) предназначен для измерения объёма жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на зависимости объёма жидкости, находящейся в резервуаре от уровня его наполнения.

РГС представляет собой закрытый горизонтальный цилиндрический сосуд, оснащённый люками и патрубками.

РГС, заводской номер 638, расположен на территории приемо-сдаточного пункта «Южно-Тарасовский» ТПП «Когалымнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь».

Заводской номер в виде цифрового обозначения нанесён ударным методом на информационной табличке установленной на горловине резервуара. Нанесение знака поверки на РГС не предусмотрено. Пломбирование РГС не предусмотрено.

Общий вид РГС на месте эксплуатации представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – РГС на месте эксплуатации



Рисунок 2 – Информационная табличка

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	8
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % (объёмный метод)	± 0,25

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – атмосферное давление, кПа	от - 50 до + 50 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-8	1
Паспорт		1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Измерение объёма жидкости в резервуаре» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 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»

Правообладатель

Территориально-производственное предприятие «Когалымнефтегаз» Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»

(ТПП «Когалымнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»)

ИНН 8608048498

Юридический адрес: 628486, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Когалым, ул. Прибалтийская, д. 20

Изготовитель

Территориально-производственное предприятие «Когалымнефтегаз» Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»

(ТПП «Когалымнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»)

ИНН 8608048498

Адрес: 628486, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Когалым, ул. Прибалтийская, д. 20

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской и Курганской областях, Ханты-Мансийском автономном округе - Югре, Ямало-Ненецком автономном округе»

(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

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

Телефон: (3452) 500-532

Web-сайт: <https://тцсм.рф>

E-mail: info@csм72.ru

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

Регистрационный № 98084-26

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический РГС-12,5

Назначение средства измерений

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический РГС-12,5 (далее – РГС) предназначен для измерения объёма жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на зависимости объёма жидкости, находящейся в резервуаре от уровня его наполнения.

РГС представляет собой закрытый горизонтальный цилиндрический сосуд, оснащённый люками и патрубками.

РГС, заводской номер 01 763 № 1, расположен на территории приемо-сдаточного пункта «Апрельская» ТПП «Когалымнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь».

Заводской номер в виде цифрового обозначения нанесён методом аэрографии на информационную табличку установленную на крышке горловины резервуара. Нанесение знака поверки на РГС не предусмотрено. Пломбирование РГС не предусмотрено.

Общий вид РГС на месте эксплуатации представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – РГС на месте эксплуатации

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	12,5
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % (объёмный метод)	± 0,25

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – атмосферное давление, кПа	от - 50 до + 50 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-12,5	1
Паспорт		1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Измерение объема жидкости в резервуаре» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам 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»

Правообладатель

Территориально-производственное предприятие «Когалымнефтегаз» Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»

(ТПП «Когалымнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»)

ИНН 8608048498

Юридический адрес: 628486, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Когалым, ул. Прибалтийская, д. 20

Изготовитель

Территориально-производственное предприятие «Когалымнефтегаз» Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»

(ТПП «Когалымнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»)

ИНН 8608048498

Адрес: 628486, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Когалым, ул. Прибалтийская, д. 20

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской и Курганской областях, Ханты-Мансийском автономном округе - Югре, Ямало-Ненецком автономном округе»

(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

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

Телефон: (3452) 500-532

Web-сайт: <https://тцсм.рф>

E-mail: info@csм72.ru

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

Регистрационный № 98085-26

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (30-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (30-я очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, 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), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), 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 ООО «НЭК» с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), 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 и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, передача информации на АРМ. При этом, если вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН осуществляется в счетчиках, на сервере данное вычисление осуществляется умножением на коэффициент равный единице.

Также сервер может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

Передача информации от сервера или АРМ коммерческому оператору с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, системному оператору 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 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 УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в час. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более ± 2 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 «НЭК» (30-я очередь) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 030 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
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 электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы до- пускаемой ос- новной отно- сительной по- грешности (±δ), %	Границы до- пускаемой от- носительной погрешности в рабочих усло- виях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110 кВ Мясново, РУ-6 кВ, III СШ 6 кВ, яч. №21, КЛ 6 кВ №21	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 51679-12	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «НЭК»	Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,7
2	ПС 110 кВ Мясново, РУ-6 кВ, IV СШ 6 кВ, яч. №26, КЛ 6 кВ №26	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 51679-12	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,7
3	ТП-А450п 10 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т1	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5 75/5 Рег. № 69606-17	3×ЗНОЛ- СЭЩ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 71707-18	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,1	3,2
							Реак- тивная	2,2	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	ТП-А450п 10 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т2	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5 75/5 Рег. № 69606-17	3×ЗНОЛ- СЭЩ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Рег. № 71707-18	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «НЭК»	Актив- ная	1,1	3,2
							Реак- тивная	2,2	5,6
5	ТП-2502 10 кВ, РУ- 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Ввод1 10 кВ	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S 50/5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,7
6	ТП-2502 10 кВ, РУ- 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Ввод2 10 кВ	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S 50/5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,7
7	ТП-209А 6 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 6 кВ Т1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 54371-13	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
8	ТП-209А 6 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 6 кВ Т2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 54371-13	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
9	ТП №202 6 кВ, РУ- 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ВЛИ 0,4 кВ нежи- лого здания ул. Приборостроителей, 6	ТТЕ-30 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 73808-19	—	i-prom.3-3Т-2- 0,5S/1-P-RG-N-N Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 87388-22			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ТП №28 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ВЛИ 0,4 кВ нежилого здания ул. Кирова, 121	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «НЭК»	Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,6
11	ТП №208 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ нежилого помещения ул. Комсомольская, 40	ТТН-Ш Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 75345-19	—	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
12	ТП-209А 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ПАО Мегафон	—	—	Меркурий 236 ART-02 PQRS Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 47560-11			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,0	6,1
13	ТП №2033 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
14	ТП №1843 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
15	ТП-1986 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ф. №1, КЛ1 0,4 кВ КНС №2 ООО Ардымский спиртзавод	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	ТП-1986 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ф. №1, КЛ2 0,4 кВ КНС №2 ООО Ардымский спиртзавод	—	—	Меркурий 236 ART-02 PQRS Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 47560-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «НЭК»	Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,0	6,1
17	ВЛ 10 кВ Северная-2, ВЛ 10 кВ отпайка к ТП №2290, Оп. №96А, ПКУ 10 кВ	ТЛК-СТ Кл. т. 0,5S 80/5 Рег. № 58720-14	НИОЛ-СТ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 58722-14	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,7
18	РТП 10 кВ Пачелмское зернохранилище, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т1	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 150/5 Рег. № 47959-11	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
19	РТП 10 кВ Пачелмское зернохранилище, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т2	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 150/5 Рег. № 47959-11	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,7
20	ТП КС-5-901 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ф. 1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
21	ТП СЧ-1-1233п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 28139-12	—	РиМ 489.30 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64195-16			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	КРУН-10 кВ, Ввод 10 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «НЭК»	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
23	КРУН-10 кВ, ВЛ 10 кВ ТП НП-3-1008П	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 75/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 68841-17	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
24	ЗТП НП-1-1119 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4кВ	ТШП-М-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Рег. № 71205-18	—	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
25	КРУН-10 кВ, ВЛ 10 кВ КТП У-7-953П	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 75/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11	Меркурий 234 ARTM2-00 DPB.G Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 48266-11			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
26	ТП-1467П 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 71205-18	—	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
27	ВРУ 0,4 кВ гр. Гиз- затулина Г.Р, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 67928-17	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	КТП-1602п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «НЭК»	Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
29	КТП Л-103-1062п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,6
30	ТП-3189п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 71205-18	—	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,6
31	ТП-3199п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
32	ВПУ 0,4 кВ ИП Селиверсткий В.С., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 67928-17	—	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
33	ВРУ 0,4 кВ ИП Урюпина Р.К., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 67928-17	—	Меркурий 234 ARTM-03 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	ВРУ 0,4 кВ ИП Чернов С.С., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТТК-А Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 56994-14	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «НЭК»	Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
35	РП-45 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. 9, КЛ1 10 кВ ТП- 4505	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 47959-16 ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛП-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
36	РП-45 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Яч. 18, КЛ2 10 кВ ТП- 4505	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛП-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
37	ТП-1008 10 кВ, РУ- 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод1 0,4 кВ	ТТН 60 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 75345-19	—	CE307 R34.543.OAA.SY UVLFZ SPds Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 66691-17			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	1,9	4,6
38	ТП-1008 10 кВ, РУ- 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод2 0,4 кВ	ТТН 60 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 75345-19	—	CE307 R34.543.OAA.SY UVLFZ SPds Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 66691-17			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	1,9	4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39	КТП-ДПР-1600 27,5 кВ, РУ-10 кВ, СШ 10 кВ, Ввод 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «НЭК»	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
40	ПС 110 кВ АПК, ЗРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч. АПК-2, ф. АПК-2	ТОЛ-10 УТ2 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 6009-77	НОМ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
41	ПС 110 кВ АПК, ЗРУ-10 кВ, 3СШ 10 кВ, Яч. АПК-13, ф. АПК-13	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 7069-79	НОМ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
42	ТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 2000/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
43	ТП-1356 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
44	ТП-1430 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	ПС 110 кВ Средняя, РУ-6 кВ, 2 СШ 6кВ, яч. №2, ф. 2	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «НЭК»	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,3
46	ПС 110 кВ Филиппенково, РУ-10 кВ, СШ-10 кВ, яч. 8, ф. 8	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
47	ВЛ 10 кВ ф. №11, ВЛ 10 кВ к КТП-3701, Оп. №2, ПКУ 10 кВ	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
48	ПС 110 кВ Лискинская, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ, Яч. В КЛ-6-8, КЛ 6 кВ №8	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
49	ПС 110 кВ Лискинская, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ, Яч. В КЛ-6-13, КЛ 6 кВ №13	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
50	ТП-2 Котельная 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ф. Котельная ЖКХ	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51	ПС 110 кВ Еленин- ская, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. №1, КЛ 10 кВ Пром- площадка №1	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05	CE308 S31.503.OAA.SY UVJLFZ SPds Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 59520-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «НЭК»	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,3	4,7
52	ПС 110 кВ Еленин- ская, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. №2, КЛ 10 кВ Пром- площадка №2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 1276-59 ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05	CE308 S31.503.OAA.SY UVJLFZ SPds Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 59520-14			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,3	4,7
53	ПС 110 кВ Еленин- ская, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. №22, КЛ 10 кВ Пром- площадка №3	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-53	CE308 S31.503.OAA.SY UVJLFZ SPds Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 59520-14			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,3	4,7
54	ПС 110 кВ Еленин- ская, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. №24, КЛ 10 кВ Пром- площадка №4	ТПЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 44701-10	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-53	CE308 S31.503.OAA.SY UVJLFZ SPds Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 59520-14			Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,3	4,7
55	ПС 110 кВ Еленин- ская, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. №17, КЛ 10 кВ Карьер	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-53	CE308 S31.503.OAA.SY UVJLFZ SPds Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 59520-14			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,3	4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
56	КТП №1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S 150/5 Рег. № 71031-18	—	СЕ307 R34.543.OAA.SY UVLfZ SPds Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 66691-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «НЭК»	Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	1,9	4,6
57	КТП №2 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S 150/5 Рег. № 71031-18	—	СЕ307 R34.543.OAA.SY UVLfZ SPds Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 66691-17			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	1,9	4,6
58	ВЛ 10 кВ ф. 519-03, Оп. №79, ВЛ1 10 кВ, ПКУ 10 кВ	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5S 50/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,7
59	РП №10П 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. 6, КЛ 10 кВ Яч. 6 (1 СШ)	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 69606-17	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 70324-18	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
60	РП №11П 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. 7, КЛ 10 кВ Яч. 7 (1 СШ)	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 69606-17	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 70324-18	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
61	ТП-469 10 кВ, Ввод 0,4 кВ Т	ТТН 40 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 75345-19	—	ФОБОС 3 Т 230В 5(10)А IQORLM- А Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 66754-17			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	1,9	4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
62	ТП-470 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП-М-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 71205-18	—	ФОБОС 3 Т 230В 5(10)А IQORT(16)LM-A Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 66754-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «НЭК»	Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	1,9	4,6
63	ВЛ 10 кВ №4 Город 2, отпайка ВЛ 10 кВ №4 Город 2 к ТП-501, Оп.№ 20-1, ВЛ 10 кВ к ТП-501, ПКУ 10 кВ	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5 50/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17	ФОБОС 3 Т 57,7В 5(10)А IQORLM-A Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 66754-17			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,3	4,7
64	ВЛЗ 6 кВ ф. 21, ВЛЗ 6 кВ ООО ИЗВЛ, Оп., КЛ 6 кВ ООО ИЗВЛ, ПКУ-6 кВ	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5S 200/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17	Меркурий 234 ART-00 Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11			Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,7
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, 6, 10, 17 – 19, 29, 30, 50, 54, 56 – 58, 62, 64 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, 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 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ 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 настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	64
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 2, 5, 6, 10, 17 – 19, 29, 30, 50, 54, 56 – 58, 62, 64 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 +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 2, 5, 6, 10, 17 – 19, 29, 30, 50, 54, 56 – 58, 62, 64 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °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 -45 до +40 от +5 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа СЕ307: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов i-rom.3, Меркурий 234 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 75755-19): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа ФОБОС 3: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов Меркурий 234 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48266-11), Меркурий 236, СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-17), СЕ308: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов ПСЧ-4ТМ.05МК, СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12), СЭТ-4ТМ.02М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	400000 2 320000 2 280000 2 220000 2 165000 2 140000 2

Продолжение таблицы 3

1	2
для счетчиков типа Меркурий 230: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	150000 2
для счетчика типа РиМ 489.30: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	180000 2
для счетчика типа СЭТ-4ТМ.03: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2
для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	45000 2
для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков типов ПСЧ-4ТМ.05МК, СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	113 40
для счетчиков типов Меркурий 234, Меркурий 236: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	170 5
для счетчиков типа Меркурий 230: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	85 10
для счетчиков типа СЕ307: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	64 40
для счетчиков типов СЕ308, i-prom.3, РиМ 489.30, ФОБОС 3: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	90 30
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;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках и сервере;

пропадание и восстановление связи со счетчиками.

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.
1	2	3
Трансформаторы тока измерительные	ТТЕ-30	3
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	39
Трансформаторы тока	Т-0,66 М УЗ	3
Трансформаторы тока	ТТН-Ш	3
Трансформаторы тока	ТТН 40	3
Трансформаторы тока	ТТН 60	6
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-А	3
Трансформаторы тока	ТШП-М-0,66	6
Трансформаторы тока	ТОП-М-0,66	6
Трансформаторы тока	Т-0,66	9
Трансформаторы тока	ТТК-А	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	23
Трансформаторы тока	ТЛП-10	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	9
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ	3
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ-10-I	5
Трансформаторы тока	ТЛО-10	8
Трансформаторы тока	ТОЛ-10 УТ2	2
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	2
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	8
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	5
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	3
Трансформаторы тока	ТПЛ-СВЭЛ-10	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	5
Трансформаторы напряжения	3×ЗНОЛ-СЭЩ-10	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ-10	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-НТЗ-10	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-6	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10	18
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-ЭК-10	6
Трансформаторы напряжения	НИОЛ-СТ-10	3
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	4
Трансформаторы напряжения	НОМ-10-66	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	9
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	3
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234	4
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	18
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 236	12
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	i-prom.3	1
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	РиМ 489.30	1
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	СЕ307	4
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	СЕ308	5
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	ФОБОС 3	3
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ООО «НЭК»	—	1
Формуляр	33178186.411711.030.ФО	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «НЭК» (30-я очередь)», 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 «Новая энергетическая компания»

(ООО «НЭК»)

ИНН 2308259377

Юридический адрес: 350049, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Красных партизан, д. 206, этаж 3, помещ. 1

Телефон: (800) 700-69-83, (861) 218-79-83

Web-сайт: www.art-nek.ru

E-mail: info@art-nek.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания»

(ООО «НЭК»)

ИНН 2308259377

Адрес: 350049, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Красных партизан, д. 206, этаж 3, помещ. 1

Телефон: (800) 700-69-83, (861) 218-79-83

Web-сайт: www.art-nek.ru

E-mail: info@art-nek.ru

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 № 98086-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-81

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-81 (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-81, наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 3/81 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

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 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	ТСН12	6
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	2
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	—	1
Формуляр	АКУП.411711.022.ПФ.081	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-81», 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 № 98087-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-248

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-248 (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-248, наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 3/248 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

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	4
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	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, °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 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 типа Меркурий 234: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа Меркурий 230: 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	220000 2 210000 2 74500 2 70000 1

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации:	
для счетчиков типа Меркурий 234:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	90
при отключении питания, лет, не менее	30
для счетчиков типа Меркурий 230:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	85
при отключении питания, лет, не менее	30
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	ТТК-100	6
Трансформаторы тока	ТТК-60	6
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234	3
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	1
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	—	1
Формуляр	АКУП.411711.022.ПФ.248	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-248», 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 № 98088-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ОФ «Распадская»

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую 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), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора данных (ССД), программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), 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 соответствующие УСПД, где осуществляется обработка, хранение поступающей информации и передача данных на ССД, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На ССД 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 и передача данных на АРМ.

Передача информации от АРМ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (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.

Также уровень ИВК может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам ОРЭ.

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

Сравнение показаний часов ССД с УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСВ. Корректировка часов ССД производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов каждого УСПД с УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСВ. Корректировка часов УСПД производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами соответствующего УСПД осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами УСПД более ± 2 с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и ССД 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 АО «ОФ «Распадская» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне ССД, типографским способом. Дополнительно заводской номер 002 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	6C13139810A85B44F78E7E5C9A3EDB93
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- тро- энер- гии	Метрологические харак- теристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УСВ			Границы допускае- мой основ- ной относи- тельной по- грешности (±δ), %	Границы допускае- мой отно- сительной погрешно- сти в рабо- чих усло- виях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ПС 110 кВ Распадская-1, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. № 19	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	ЗНОЛ Кл.т. 0,2 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-09	ИСС Рег. № 71235-18	HPE Pro- Liant DL360 Gen10	Актив- ная	1,1	3,2
			ЗНОЛП Кл.т. 0,2 6000/√3/100/√3 Рег. № 23544-07 Фазы: С					Реак- тивная	2,2	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	ПС 110 кВ Распадская-1, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. № 27	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 25433-03 Фазы: А; С	ЗНОЛ Кл.т. 0,2 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11 Фазы: А; В ЗНОЛП Кл.т. 0,2 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 23544-07 Фазы: С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-09	ИСС Рег. № 71235-18	HPE Pro- Liant DL360 Gen10	Актив- ная	1,1	3,2
								Реак- тивная	2,2	5,6
3	ПС 110 кВ Распадская-1, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. № 16	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Актив- ная	1,3	3,3
								Реак- тивная	2,5	5,7
4	ПС 110 кВ Распадская-1, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. № 28	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 25433-03 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-09			Актив- ная	1,3	3,3
								Реак- тивная	2,5	5,7
5	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6,3 кВ, яч. № 1-14	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП Кл.т. 0,5 6300/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Актив- ная	1,3	3,4
								Реак- тивная	2,5	5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6,3 кВ, яч. № 2-14	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП Кл.т. 0,5 6300/√3/100/√3 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-09	ИСС Рег. № 71235-18	HPE Pro- Liant DL360 Gen10	Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,4 5,7
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 №№ 5, 6 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, 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 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСПД, УСВ на аналогичные утвержденных типов, а также замена ССД 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 настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	6
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 5, 6 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 №№ 5, 6 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков и УСПД, °C температура окружающей среды в месте расположения ССД, °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 -45 до +40 от 0 до +40 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 УСПД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для ССД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 75000 24 125000 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для УСПД: суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для ССД: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 40 45 10 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания ССД и УСПД 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;
пропадания напряжения;
коррекции времени.
- журнал УСПД:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени;
пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- журнал ССД:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

УСПД (функция автоматизирована);

ССД (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 измерительные	ТВЛМ-10	4
Трансформаторы тока	ТЛО-10	10
Трансформаторы напряжения заземляемые серии	ЗНОЛ	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП	7
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	6
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	2
Устройства синхронизации времени	ИСС	1
ССД	HPE ProLiant DL360 Gen10	1
Методика поверки	–	1
Формуляр	ЭНПР.411711.242.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «ОФ «Распадская», 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

Акционерное общество «Обогатительная фабрика «Распадская»

(АО «ОФ «Распадская»)

ИНН 4214018690

Юридический адрес: 652870, Кемеровская обл. – Кузбасс, Междуреченский р-н, г. Междуреченск, Коммунистический пр-кт, д. 27а

Телефон: (38475) 4-66-14

Факс: (38475) 4-65-12

E-mail: of_raspadskaya@raspadskaya.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

ИНН 5024145974

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

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 № 98089-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Косы термометрические цифровые ТКЦ

Назначение средства измерений

Косы термометрические цифровые ТКЦ (далее – термокосы) предназначены для измерений температуры грунтов в сухих и сырых скважинах глубиной до 500 м в процессе проведения полевых и стационарных исследований температурного режима грунтов в ходе проведения инженерно-геокриологических (мерзлотных) исследований и геотехнического мониторинга при градостроительной деятельности, а также на опытных площадках, предназначенных для стационарных наблюдений.

Описание средства измерений

Принцип действия термокос основан на преобразовании температуры, воздействующей на цифровые датчики, в цифровой код при помощи встроенных в каждый датчик преобразователей.

Термокосы представляют собой цепочку датчиков температуры, соединенных общим кабелем в гирлянду (или несколько гирлянд), оснащенную разъемом для подсоединения любых совместимых приборов (контроллеров, считывателей, терминалов сбора данных, преобразователей интерфейса и т.д.) или компьютера.

Обмен данных между термокосой и внешними устройствами производится по последовательному интерфейсу.

Цифровые датчики температуры в защитных оболочках распределены по длине рабочей части термокосы. Шаг расположения датчиков температуры по длине кабеля (провода) термокосы соответствует требованиям, приведенным в ГОСТ 25358-2024 или определяется заказом (опционально). Места спаек термокосы электро- и гидроизолированы.

Термокосы имеют исполнения, отличающиеся длиной, количеством датчиков температуры и вариантами их расположения в термокосе, расстоянием между «нулевым» уровнем и разъемом, наличием утяжелителя. Дополнительно термокоса может комплектоваться тросиком, крышкой - заглушкой, разъемными дисками диафрагмами.

Структура и расшифровка условного обозначения термокос ТКЦ приведена на рисунке 1 и в таблице 1.

ТКЦ	-	AA	/	BB	/	CC	/	D	/	E		H		P
1		2		3		4		5		6		7		8

Рисунок 1 – Структура условного обозначения термокос ТКЦ

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения термокосы

Позиция	Значение	Описание
1	ТКЦ	Обозначение термокосы
2	(*)	Длина выноса, м
3	(**)	Длина рабочей части термокосы, м
4	(**)	Количество датчиков, шт
5	1 2	Тип исполнения: - базовое исполнение (по ГОСТ 25358-2024) - улучшенное исполнение
6	1 2...9	Тип разъема: - базовый разъем - разъем, отличный от базового (определяется при заказе изделия, указывается в паспорте изделия)
7	Н	Указывается только для исполнения без утяжелителя (определяется при заказе изделия, указываются в паспорте изделия)
8	Р	Указывается только для исполнения с расширенным температурным диапазоном эксплуатации (для исполнения с базовым температурным диапазоном эксплуатации – не указывается)

Примечания:

(*) – в соответствии с заказом;

(**) – информация приведена в таблице 3.

В случае базовой модификации (D=1, E=1, с утяжелителем, базовый температурный диапазон эксплуатации) допускается не указывать значения параметров D, E, а также Н и Р при маркировке и заказе. По согласованию с заказчиком допускается не указывать при маркировке и заказе значения параметров D, E, а также Н и Р. Допускается в маркировке вместо знака «/» (обратная косая черта) применять знак «.»(точка).

Нанесение знака поверки на термокосы не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового или буквенно-цифрового кода, состоящего из арабских цифр или арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится любым технологическим способом на маркировочную табличку (этикетку), закрепляемую на защитную оболочку кабеля/провода термокосы, или на разъем термокосы, или на шильдик.

Общий вид термокос представлен на рисунке 2.

Варианты размещения маркировки термокос и мест нанесения заводского номера представлены на рисунке 3.



Рисунок 2 – Общий вид термокос ТКЦ

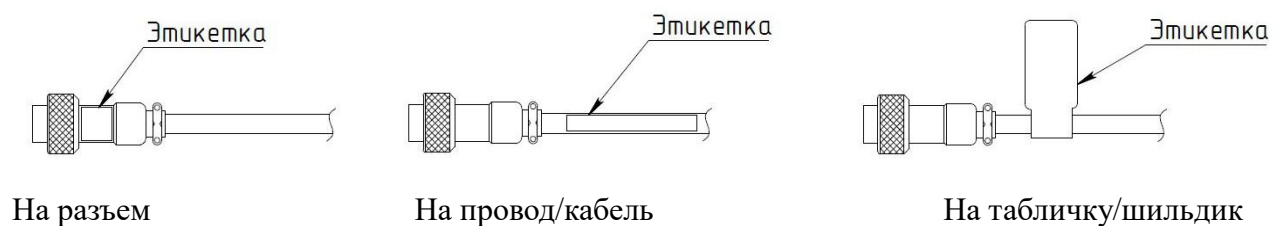


Рисунок 3 – Варианты размещения маркировки термокос ТКЦ
и мест нанесения заводского номера

Пломбировка от несанкционированного доступа не предусмотрена

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит только из встроенного, метрологически значимого, ПО в запоминающем устройстве термокосы ТКЦ.

Идентификационные данные ПО – недоступны.

Уровень защиты внутреннего (встроенного) ПО, от преднамеренного и не преднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики термокос приведены в таблицах 2-4. Показатели надежности приведены в таблице 5.

Таблица 2 – Метрологические характеристики базового исполнения

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С:	
- в диапазоне измерений от -50 °С до -10 °С не включ.	±0,3
- в диапазоне измерений от -10 °С до -3 °С не включ.	±0,2
- в диапазоне измерений от -3 °С до +3 °С включ.	±0,1
- в диапазоне измерений св. +3 °С до +10 °С включ.	±0,2
- в диапазоне измерений св. +10 °С до +50 °С	±0,3

Таблица 3 – Метрологические характеристики улучшенного исполнения

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С:	
- в диапазоне измерений от -50 °С до -30 °С не включ.	±0,2
- в диапазоне измерений от -30 °С до +30 °С включ.	±0,1
- в диапазоне измерений св. +30 °С до +50 °С	±0,2

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
а) для исполнения с базовым температурным диапазоном эксплуатации	
- температура окружающей среды, °С	от -50 до +50
- относительная влажность воздуха, %	до 95
б) для исполнения с расширенным температурным диапазоном эксплуатации	
- температура окружающей среды, °С	от -60 до +85
- относительная влажность воздуха, %	до 95
Дискретность показаний, °С	0,01
Длина термокосы, м, не более	500
Количество датчиков	от 1 до 250

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	100000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта и Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Количество
Термометрическая коса цифровая ТКЦ	в соответствии с заказом	от 1 шт., в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	ТКЦ.4211.РЭ	1 экз. ¹⁾
Паспорт	ТКЦ.4211.ПС	1 экз.
Совместимый прибор	-	По дополнительному заказу
¹⁾ – Один экземпляр на партию		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Подготовка к работе и порядок работы» руководства по эксплуатации ТКЦ.4211.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

ГОСТ 25358-2024 «Грунты. Метод полевого определения температуры»

ТУ 4211-001-05171686-2026 «Косы термометрические цифровые ТКЦ. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Приборы для испытания грунтов»

(ООО «ПИГ»)

ИНН 7719460000

Юридический адрес: 105484, г. Москва, ул. 16-я Парковая, д. 30, этаж 5, помещ. I, ком. 8

Тел.: +7 (495) 142-41-78, +7 (926) 129-41-78

E-mail: termokosa@yandex.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Приборы для испытания грунтов»

(ООО «ПИГ»)

ИНН 7719460000

Адрес: 105484, г. Москва, ул. 16-я Парковая, д. 30, этаж 5, помещ. I, ком. 8

Тел.: +7 (495) 142-41-78, +7 (926) 129-41-78

E-mail: termokosa@yandex.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 в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98090-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые FLOWMETER FM

Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые FLOWMETER FM (далее - расходомеры) предназначены для измерений массового и объемного расхода жидкости (в том числе нефти), массы и объема жидкости в потоке (в том числе нефти), массового расхода и массы газа, плотности рабочей жидкости, температуры рабочей среды.

Описание средства измерений

Принцип измерения основан на эффекте Кориолиса, возникающего при движении измеряемой среды в изогнутой трубке, совершающей поперечные колебания с частотой вынуждающей силы, создаваемой катушкой индуктивности при пропускании через нее электрического тока заданной частоты. Для обеспечения баланса в приборе установлены две трубки, колеблющиеся в противофазе. Возникающие силы Кориолиса тормозят движение первой по потоку половины трубки и ускоряют движение второй половины. Возникающая вследствие этого разность фаз колебаний двух половин трубки пропорциональна массовому расходу. Измерение плотности основано на зависимости собственной частоты колебаний трубок от массы, которая изменяется при прохождении среды различной плотности, что позволяет определить плотность измеряемой среды по изменению этой частоты. Объемный расход вычисляется по данным измерений массового расхода и плотности. Измерение температуры осуществляется преобразователем температуры, встроенным в первичный преобразователь.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода и электронного блока.

Первичный преобразователь расхода представляет собой измерительную камеру с подводящим и отводящим патрубками и фланцами (или другими типами присоединения) для монтажа на трубопровод. В измерительной камере параллельно расположены две измерительные трубки, которые приводятся в колебательное движение при помощи электромагнитной катушки и магнита. На трубках установлены детекторы, которые фиксируют разницу фаз колебаний. Сигналы с детекторов и преобразователя температуры поступают в электронный блок, где происходит обработка, вычисление и индикация результатов измерений и формирование выходных сигналов. Передача измеренных значений может осуществляться с помощью выходов: частотно-импульсного, токового, HART и RS-485 (Modbus). Электронный блок оснащен дисплеем и элементами управления в виде оптических переключателей или физических кнопок. Электронный блок может быть установлен на первичном преобразователе расхода (интегральное исполнение), или может быть соединен с первичным преобразователем расхода с помощью кабеля (раздельное исполнение).

Расходомеры выпускаются в двух модификациях: FLOWMETER FM – 1 и FLOWMETER FM – 2. Модификации отличаются друг от друга внешним видом и формой трубок первичного преобразователя расхода.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1. Цвет электронного блока может быть различным.

Заводской номер в цифровом формате наносится типографским методом на самоклеящуюся маркировочную табличку или металлическую маркировочную табличку методом лазерной гравировки, закрепляемую на первичный преобразователь расхода и электронный блок. Внешний вид маркировочных табличек представлен на рисунке 2.

Места пломбирования расходомеров от непреднамеренного вмешательства отмечены на рисунке 3. Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.



а) модификация FLOWMETER FM – 1



б) модификация FLOWMETER FM – 2

Рисунок 1 – Общий вид счетчиков-расходомеров массовых кориолисовых FLOWMETER FM

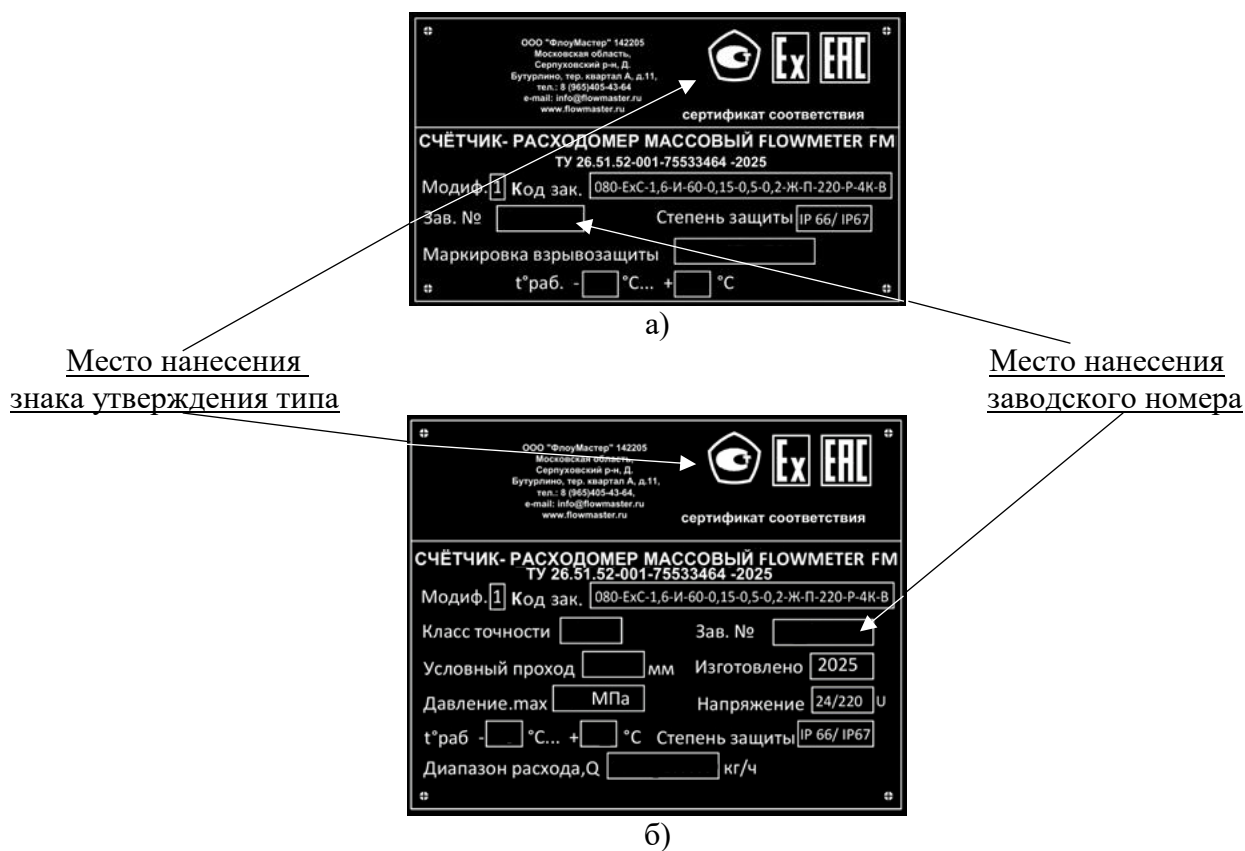
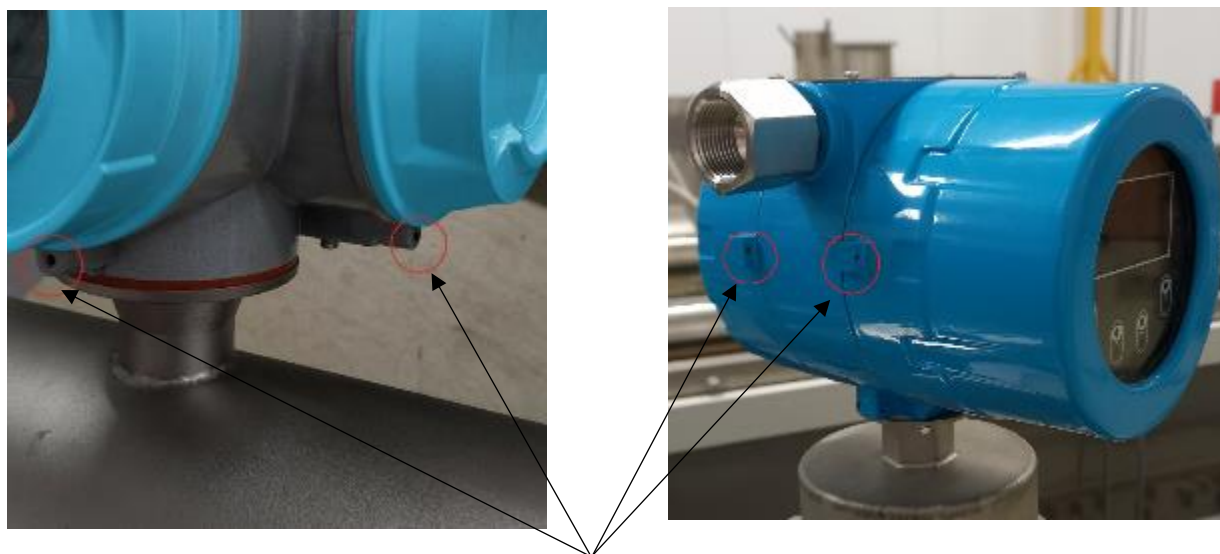


Рисунок 2 – Внешний вид маркировочных табличек
а) маркировочная табличка на электронном блоке;
б) маркировочная табличка на первичном преобразователе расхода



Места пломбирования от несанкционированного вмешательства

Рисунок 3 – Места пломбирования расходомеров от непреднамеренного вмешательства

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО на основе измеренных данных вычисляет массу, массовый расход, объем, объемный расход, плотность, температуру измеряемой среды. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на дисплее расходомера, преобразование измеренных значений в частотный, импульсный, цифровой или токовый сигналы.

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

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	FLOWMETER FM – 1	FLOWMETER FM – 2
Идентификационное наименование ПО	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V01. 01. XXXXXX	Rev.1.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
Диаметр условного прохода, Ду	от 10 до 200
Верхняя граница диапазона измерений массового расхода жидкости $Q_{мж}$, в зависимости от Ду, кг/ч	В соответствии с таблицей 3
Верхняя граница диапазона измерений объемного расхода жидкости, $Q_{вж}$, в зависимости Ду, $дм^3/ч$	В соответствии с таблицей 3
Верхняя граница диапазона измерений массового расхода газа $Q_{мг}$, в зависимости от Ду, кг/ч	$Q_{мж} \cdot \rho_{г} / K_{г}^{1)}$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м ³	от 650 до 2000
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °С ²⁾	от -196 до +204
Стабильность нуля Z, кг/ч	В соответствии с таблицей 3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости $\delta_{мж}$, % ⁶⁾	$\pm 0,1^{3)}$; $\pm 0,15^{4)}$; $\pm 0,2^{5)}$; $\pm 0,25^{5)}$; $\pm 0,5^{5)}$; $\pm 1^{5)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы газа $\delta_{мг}$, %	$\pm(0,5+100 \cdot Z/Q_i^{1)})$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, $\delta_{вж}$, %	$\pm \sqrt{(\delta_{мж})^2 + ((\Delta \rho_{ж} / \rho) \cdot 100\%)^2}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности измеряемой среды $\Delta \rho_{ж}$, кг/м ³	± 1 ; ± 2 ; ± 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры измеряемой среды ΔT , °С	$\pm(0,5+0,005 t ^{1)})$
Пределы дополнительной допускаемой приведенной к диапазону токового выхода, погрешности преобразования измеренной величины в токовый выходной сигнал, %	$\pm 0,05$

1) $\rho_{г}$ – плотность газа при рабочих условиях, кг/м³;
 Q_i – измеренное значение расхода, кг/ч;
 ρ – измеренное значение плотности, кг/м³;
 $K_{Г}$ – коэффициент в соответствии с данными из РЭ;
 t – измеренное значение температуры, °С.

2) В зависимости от исполнения или модификации.

3) В динамическом диапазоне 1:10.

4) В динамическом диапазоне 1:15.

5) В динамическом диапазоне 1:20.

6) Информация о погрешности указана в коде заказа, нанесенного на маркировочную табличку

Таблица 3 – Верхние границы диапазонов измерений массового и объемного расходов жидкости, стабильность нуля

Ду	Стабильность нуля Z, кг/ч						Q _{МЖ} , кг/ч	Q _{ВЖ} , м ³ /ч
	δ _{МЖ} = ±0,1	δ _{МЖ} = ±0,15	δ _{МЖ} = ±0,2	δ _{МЖ} = ±0,25	δ _{МЖ} = ±0,5	δ _{МЖ} = ±1		
10	0,099	0,12	0,15	0,19	0,35	0,52	1470	Q _{МЖ} / ρ ¹⁾
15	0,16	0,19	0,26	0,33	0,60	0,90	2940	Q _{МЖ} / ρ
20	0,23	0,27	0,36	0,45	0,81	1,21	5880	Q _{МЖ} / ρ
25	0,53	0,62	0,83	1,03	1,86	2,79	19845	Q _{МЖ} / ρ
40	1,09	1,28	1,70	2,13	3,83	5,75	47775	Q _{МЖ} / ρ
50	2,19	2,56	3,42	4,27	7,69	11,54	77175	Q _{МЖ} / ρ
80	5,48	6,41	8,55	10,69	19,23	28,85	242550	Q _{МЖ} / ρ
100	7,83	9,16	12,22	15,27	27,48	41,22	411600	Q _{МЖ} / ρ
150	16,3	19,07	25,43	31,79	57,21	85,82	911400	Q _{МЖ} / ρ
200	34,25	40,07	53,43	66,79	120,22	180,33	1764000	Q _{МЖ} / ρ

ρ – плотность измеряемой жидкости, кг/м³

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	FLOWMETER FM – 1	FLOWMETER FM – 2
Диаметр условного прохода, Ду	от 10 до 200	от 15 до 80
Максимальное давление измеряемой среды, МПа ¹⁾	10	4,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, при 35 °С, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 95 от 84,0 до 106,7	
Температура измеряемой среды, °С ¹⁾ - стандартное исполнение - исполнение с расширенным температурным диапазоном - криогенное исполнение	-40 до +60 от -100 до +204 от -196 до +204	
Параметры электрического питания ¹⁾ - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В	от 18 до 32 от 85 до 265	
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP66 / IP67	
Выходные сигналы ¹⁾ - токовый, мА - частотно-импульсный, Гц - цифровой	от 4 до 20	
	от 1 до 10000	от 1 до 9000
	RS-485 (Modbus RTU); HART	
Маркировка взрывозащиты ²⁾ - для первичного преобразователя расхода - для электронного блока	1Ex ib IIB T6...T1 Gb X 1Ex ib IIC T6...T1 Gb X 1Ex db [ia] IIB T6 Gb X 1Ex db [ia] IIC T6 Gb X	

¹⁾ в зависимости от исполнения или модификации

²⁾ относится к взрывозащищенному исполнению расходомеров

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	135000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом, а также типографским методом на самоклеящуюся маркировочную табличку или металлическую маркировочную табличку методом лазерной гравировки, закрепляемую на первичный преобразователь расхода и электронный блок.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик-расходомер массовый кориолисовый	FLOWMETER FM	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Комплект монтажных частей ¹⁾	-	1 компл.
¹⁾ По дополнительному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 1.3 «Процесс измерения параметров потока» руководства по эксплуатации на счетчики-расходомеры массовые кориолисовые FLOWMETER FM.

Нормативные и технические 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»

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»

26.51.52-001-75533464-2025 ТУ «Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые FLOWMETER FM. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ФЛОУМАСТЕР»

(ООО «ФЛОУМАСТЕР»)

ИНН: 5043090544

Юридический адрес: 142205, Московская обл., г.о. Серпухов, д. Бутурлино, тер. квартал А, д. 11

Телефон: +7(965)-405-43-64

Web-сайт: www.flowmaster.ru

E-mail: info@flowmaster.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ФЛОУМАСТЕР»

(ООО «ФЛОУМАСТЕР»)

ИНН: 5043090544

Юридический адрес: 142205, Московская обл., г.о. Серпухов, д. Бутурлино, тер. квартал А, д. 11

Производственная площадка:

«Qingdao Add Value Flow Metering Co., Ltd», Китай

Адрес места осуществления деятельности: No. 13 Hancheng Road, Qingdao Free Trade Zone, Shandong Province, 266555

Телефон: +86 (0)532 -86769761

Web-сайт: www.addvalueflow.com

E-mail: aria@addvalueflow.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, 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 № 98091-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры и влажности QF

Назначение средства измерений

Датчики температуры и влажности QF (далее – датчики) предназначены для измерений температуры воздушной среды, а также относительной влажности окружающего воздуха и различных газообразных сред.

Описание средства измерений

Конструктивно датчики представляют собой электронное устройство, помещенное в пластиковый корпус, внутри которого расположены печатная плата с электронной схемой и элементами управления, а также первичные преобразователи (датчики) температуры и относительной влажности. На основании корпуса расположены выходные клеммы для подключения к внешним устройствам.

Принцип действия датчиков при измерении относительной влажности основан на изменении электрической емкости первичного преобразователя в зависимости от количества сорбированной влаги на полярном полимерном сорбенте, используемом в качестве влагочувствительного слоя. Принцип измерения температуры основан на свойстве платинового чувствительного элемента (ЧЭ) изменять электрическое сопротивление, пропорционально изменению температуры окружающей среды. Сигналы от первичных преобразователей обрабатываются встроенным микропроцессором для получения линейного выходного сигнала напряжения (от 0 до 10 В) и силы постоянного тока (от 4 до 20 мА).

К датчикам данного типа относятся два датчики: модификация QFA2020, заводской №270-PLC-190-AE-002, модификация QFM2160, заводской №270-PLC-190-AE-001, которые различаются между собой значениями метрологических и технических характеристик, а также дизайном внешнего исполнения.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, состоящий из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится методом печати на информационную табличку (этикетку) на корпус датчика, представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено. Пломбирование от несанкционированного доступа предусмотрено в виде наклейки на стык панелей корпуса, представлено на рисунках 1 и 2. Фотографии общего вида датчиков, в зависимости от модификации, приведены на рисунках 1 и 2.

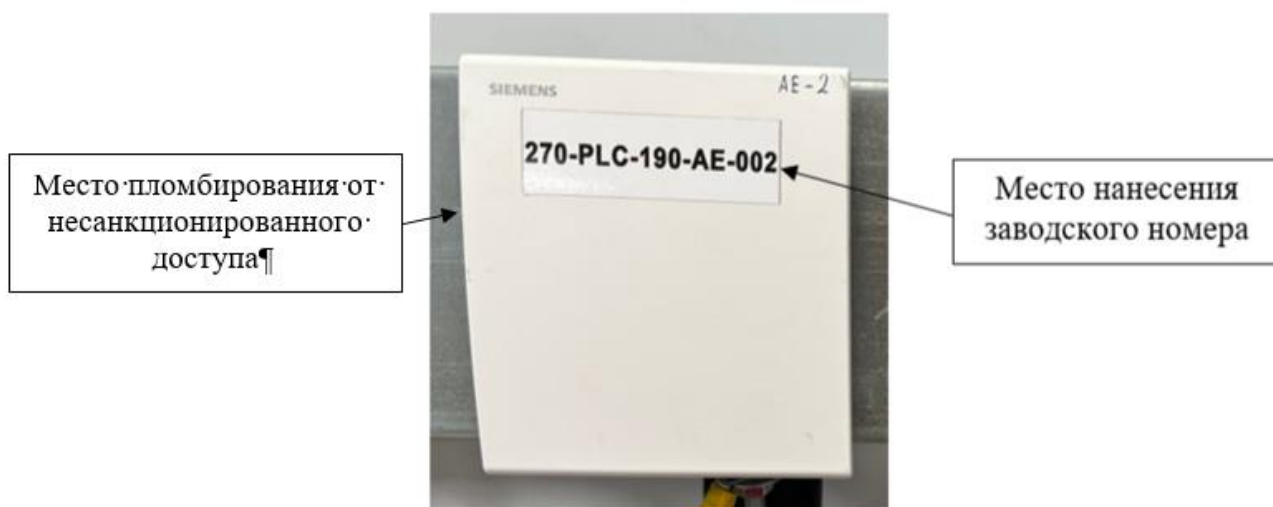


Рисунок 1 – Общий вид датчика QFA2020 с указанием мест нанесения заводского номера и пломбирования от несанкционированного доступа

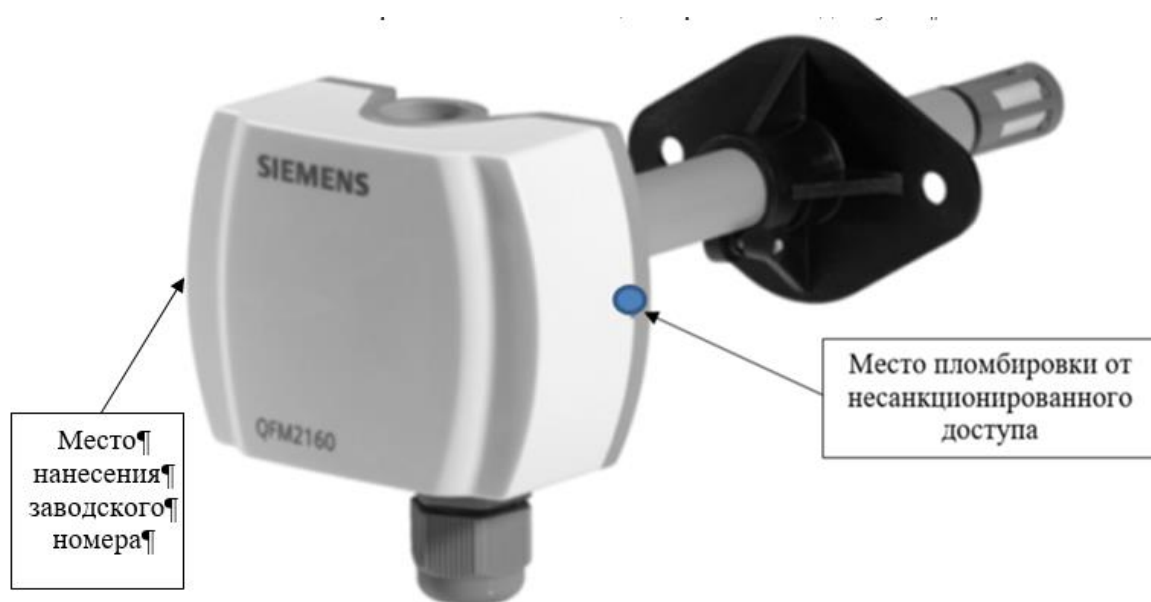


Рисунок 2 – Общий вид датчика QFM2160 с указанием мест нанесения заводского номера и пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) является встроенным, метрологически значимым.

Данное ПО устанавливается в электронную схему датчика на заводе-изготовителе во время производственного цикла. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования датчика. Идентификационные данные ПО отсутствуют.

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

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики датчиков приведены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	модификация QFA2020	модификация QFM2160
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до +50	от -35 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±1	±1
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 0 до 100	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %: - в диапазоне измерений св. 30 % до 70 % включ. - в диапазонах измерений от 0 до 30 % включ., св.70 % до 100 %	±3 ±5	±3 ±3

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	модификация QFA2020	модификация QFM2160
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность (без конденсации), %, не более	от 0 до +50 100	от -35 до +50 100
Габаритные размеры, мм, не более: - ширина - длина - высота	90 100 32	88 80 39
Масса, кг, не более	0,130	0,213
Диапазон выходных аналоговых электрических сигналов: - силы постоянного тока, мА - напряжение постоянного тока, В	от 4 до 20 от 0 до 10	
Напряжение питания, В - от сети переменного тока с частотой 50 Гц - от источника постоянного тока	24 4,5	

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	18000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки датчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик температуры и влажности QF	-	1 шт.
Батарея питания тип AAA	-	3 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Режим работы» документа «Датчик температуры и влажности QF. Паспорт».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»

Правообладатель

Siemens AG, Германия

Адрес: Werner von Siemens str. 5091052 Erlangen, Germany

Телефон+49(69) 797 6660

E-mail: contact@siemens.com

Изготовитель

Siemens AG, Германия

Адрес: Werner von Siemens str. 5091052 Erlangen, Germany

Телефон+49(69) 797 6660

E-mail: contact@siemens.com

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;

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

Регистрационный № 98092-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные Blasar

Назначение средства измерений

Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные Blasar (далее – приборы) предназначены для измерений геометрических размеров объектов с поверхностью сложной формы.

Описание средства измерений

Принцип действия данных приборов заключается в определении пространственного положения точек на поверхности сканируемых объектов методом оптической триангуляции на основе измерений, полученных при проецировании лазерных линий на поверхность объекта.

Проецируемые с помощью лазерных излучателей линии синего диапазона спектра, формируют на поверхности объекта деформированный рисунок. Камеры сбора данных геометрии фиксируют его форму и далее с помощью программы обработки проводится вычисление расстояний до каждой точки в поле зрения одного кадра. Построение трёхмерной модели в виде облака точек производится на основе серии снимков, сделанных с разных сторон и под разным углом, и объединённых в единое целое. Между любыми из определённых точек, или построенных на их основании поверхностей, можно провести линейные измерения.

Конструктивно приборы состоят из лазерных излучателей и камер, помещённых в корпус специальной формы, а также соединительных кабелей для подключения к персональному компьютеру и источнику питания.

С тыльной стороны корпуса, располагаются многофункциональные клавиши, позволяющие запустить или остановить процесс сканирования, выбрать масштаб отображения сканируемого объекта в программе обработки, а также располагается световой индикатор, предназначенный для помощи оператору с определением фокусного расстояния. В нижней части корпуса располагаются разъёмы для подключения к персональному компьютеру и источнику питания. С фронтальной стороны расположены лазерные излучатели и камеры.

Позиционирование прибора в пространстве во время проведения измерений осуществляется с помощью специальных позиционных рефлекторных (светоотражающих) меток, нанесённых на объект сканирования и/или на окружающие предметы. Позиционные метки подразделяются на кодированные и не кодированные.

Кодированными метками называются метки с определённым, уникальным рисунком, по которому программное обеспечение распознаёт номер контрольной (реперной) точки измерения. Кодированные метки применяются при измерениях с использованием встроенной фотограмметрии. При помощи встроенной фотограмметрии выполняется серия фотоснимков объекта. На основе полученных снимков производится построение базовой модели позиционирования, которая содержит в себе информацию о пространственном положении меток. После обработки с помощью программного обеспечения данные загружаются в проект

проведения измерений, где используются в качестве основной системы позиционирования. Данные режимы применяются для увеличения диапазона и повышения точности измерений.

Не кодированные метки не несут в себе никакой информации и применяются совместно с другими аналогичными метками для проведения измерений без использования фотограмметрии.

К данному типу средств измерений относятся приборы, изготавливаемые в следующих модификациях: Blasar M1, Blasar M2, Blasar M2 Plus, Blasar M2 Elite, Blasar M3, Blasar M4, отличающиеся внешним видом, значениями метрологических и некоторых технических характеристик.

Заводской номер в виде числового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на маркировочную наклейку, расположенную на задней или нижней части корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование приборов не производится. В процессе эксплуатации, приборы не предусматривают внешних механических регулировок.

Общий вид приборов приведён на рисунке 1.



а)



б)



в)



е)



д)



г)

Рисунок 1 – Общий вид приборов оптических координатно-измерительных бесконтактных Blasar модификаций: а) Blasar M1; б) Blasar M2; в) Blasar M2 Plus; г) Blasar M2 Elite; д) Blasar M3; е) Blasar M4



Рисунок 2 – Место расположения маркировочных наклеек с указанием заводского номера приборов оптических координатно-измерительных бесконтактных Blasar модификаций:

а) Blasar M1; б) Blasar M2, Blasar M2 Plus, Blasar M2 Elite; в) Blasar M3; г) Blasar M4

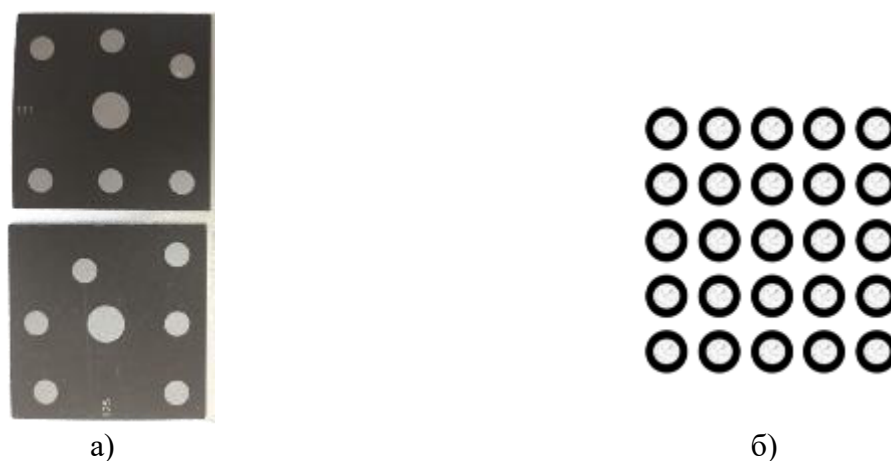


Рисунок 3 – Общий вид меток: а) кодированные; б) не кодированные

Программное обеспечение

Приборы работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) «Smart3DScan», «RigelScan», установленного на персональный компьютер, предназначенного для обеспечения взаимодействия узлов приборов, выполнения съёмки, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки результатов измерений. Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Smart3DScan	RigelScan
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	не ниже 4.0	не ниже 4.0
Цифровой идентификатор ПО	—	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
Модификация	Blasar					
	M4	M2 Plus	M2 Elite	M3	M1	M2
Диапазон измерений геометрических размеров объектов, мм	от 10 до 4000					от 10 до 15000
Диапазон измерений геометрических размеров объектов с использованием встроенной фотограмметрии, мм	от 10 до 10000					от 10 до 15000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений:						
- геометрических размеров объектов, мм	$\pm(0,015+0,035 \cdot L)$	$\pm(0,015+0,035 \cdot L)$		$\pm(0,015+0,03 \cdot L)$		$\pm(0,1+0,015 \cdot L)$
- геометрических размеров объектов с использованием встроенной фотограмметрии, мм	$\pm(0,015+0,020 \cdot L)$					$\pm(0,1+0,015 \cdot L)$
где L – длина объекта в метрах						

Таблица 3 – Технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение					
Модификация	Blasar					
	M4	M2	M2 Elite	M2 Plus	M1	M3
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	130×75×30 0	135×75×400	125×70×290		135×75×29 5	95×45×215
Масса, кг, не более	1,30		1,00			0,65
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	24					
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -20 до +40					

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний полный срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор оптический координатно-измерительный бесконтактный	Blasar	1 шт.
Комплект калибровочных объектов	—	1 шт.
Комплект соединительных кабелей	—	1 шт.
Блок питания постоянного тока	—	1 шт.
Комплект кодированных меток	—	по заказу
Комплект не кодированных меток	—	1 шт.
USB накопитель с ПО	—	1 шт.
USB-электронный ключ для ПО	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
Кейс для транспортировки	—	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Процесс сканирования» документов «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные Blasar M1. Руководство по эксплуатации», «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные Blasar M2, Blasar M2 Elite, Blasar M2 Plus. Руководство по эксплуатации», «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные Blasar M3. Руководство по эксплуатации», «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные Blasar M4. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 26.20.16-001-96014722-2025. Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные Blasag. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Мир Станочника

(ООО МС)

ИНН 7705737205

Адрес юридического лица: 115172, г. Москва, ул. Народная, д. 14, стр.3, Эт Подвал, помещ. I, ком. 2

Телефон+7 (495) 118-21-61

E-mail: info@mirstan.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Мир Станочника

(ООО МС)

ИНН 7705737205

Адрес юридического лица: 115172, г. Москва, ул. Народная, д. 14, стр.3, Эт Подвал, помещ. I, ком. 2

Производственная площадка:

ZG Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: bld 17-3A, No.555, Wenhua Ave, Hogsan District, Wuhan, China 430061

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

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

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц RA.RU. 314164

Регистрационный № 98093-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители интервалов времени и частоты прецизионные универсальные ЧЗ-110

Назначение средства измерений

Измерители интервалов времени и частоты прецизионные универсальные ЧЗ-110 (далее – ЧЗ-110) предназначены для формирования высокостабильных по частоте, спектрально чистых синусоидальных сигналов частотой 5 и 10 МГц, а также импульсного сигнала 1 Гц, синхронизированного с национальной шкалой времени UTC(SU), по сигналам ГНСС ГЛОНАСС; измерений интервалов времени, частоты и периода следования сигналов, длительности импульсных сигналов, разности фаз, коэффициента заполнения, отношения частот, количества импульсов. ЧЗ-110 могут применяться в качестве рабочих эталонов единицы частоты 2 разряда и единицы времени 3 разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 № 2360, а также в качестве средства измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия ЧЗ-110 заключается в высокоточном измерении смещения положительного фронта входного импульса относительно собственной шкалы времени, формируемой на основе опорной частоты. Источником опорной частоты является внутренний рубидиевый генератор, либо внешний опорный генератор. Частота внешнего опорного генератора определяется автоматически. Интервал времени между двумя входными импульсными сигналами рассчитывается как разность смещений входных сигналов относительно собственной шкалы времени.

Конструктивно ЧЗ-110 представляет собой моноблок, предназначенный для размещения в стойках 19” и высотой 4U. ЧЗ-110 изготавливается в двух исполнениях: ЧЗ-110 с блоком индикаторным и ЧЗ-110М без него.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на боковой или верхней панели ЧЗ-110.

Заводской номер наносится на задней панели ЧЗ-110 в виде наклейки обеспечивающей сохранность номера, возможность прочтения и идентификацию каждого экземпляра в процессе эксплуатации.

Ограничение доступа к местам настройки (регулировки) осуществляется путем нанесения стикера-наклейки, захватывающей верхнюю и заднюю стенку корпуса ЧЗ-110.

Общий вид ЧЗ-110, место нанесения заводского номера приведены на рисунке 1.

Места пломбировки, места нанесения знака утверждения типа, знака поверки приведены на рисунке 2.



а) внешний вид ЧЗ-110 с блоком индикаторным



б) внешний вид ЧЗ-110М без блока индикаторного



в) задняя панель ЧЗ-110 (ЧЗ-110М)

Рисунок 1 – Внешний вид ЧЗ-110



а) ЧЗ-110 с блоком индикаторным

Место нанесения
знака поверки

Место нанесения знака
утверждения типа



б) ЧЗ-110М без блока индикаторного



Место пломбировки

Место нанесения
заводского номера

в) задняя панель ЧЗ-110 (ЧЗ-110М)

Рисунок 2 – Места нанесения знака утверждения типа, поверки и пломбировки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее ПО) ЧЗ-110 представлено встроенным ПО ПЛИС и встроенным ПО микропроцессора. Встроенное ПО метрологически значимое, реализовано на ПЛИС, обеспечивает измерение интервалов времени и передачу измерительной информации на микропроцессор. Встроенное ПО микропроцессора обеспечивает управление ПЛИС, интерфейс пользователя (индикация и клавиатура) и веб-интерфейс по протоколу ТСР/ІР. ПО может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических средств. Доступ ограничен пломбировкой.

Веб-интерфейс открывается в окне браузера на ПЭВМ, подключенного к ЧЗ-110 по сети Ethernet, не является метрологически значимым, обеспечивает отображение результатов измерений и сведений об ЧЗ-110, предназначен для управления и визуализации результатов работы изделия.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
1	2	3	4
Идентификационное наименование ПО	ПО блока синхронизации	ПО блока измерения интервалов времени и частоты	ПО блока индикации и управления
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже вер. 1	не ниже вер. 1	не ниже вер. 1

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измеряемых интервалов времени, с	от -1000 до 1000
Пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения интервалов времени, пс	±80
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (случайная погрешность) измерения интервалов времени, пс	20
Диапазон измеряемых частот: - синусоидальных сигналов по входам «А» и «Б»; - импульсных сигналов по входам «А» и «Б»; - синусоидальных сигналов по входу «В»	от 1 МГц до 500 МГц от 1 мГц до 500 МГц от 350 МГц до 20 ГГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты сигналов	$\pm F_X \cdot (\Delta of + \frac{\Delta t_{уп} + \Delta t_{КАН}}{t_{изм}})^*$
Диапазон измерений периода следования сигналов, с	от $5 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений периода следования сигналов	$\pm (t_{Хп} \cdot \Delta of + \Delta t_{КАН-1})^{**}$

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон измерений длительности импульсов, с	от $8 \cdot 10^{-9}$ до 999,999 999 995
Диапазон измерений разности фаз, с	от -1000 до 1000
Диапазон измерений коэффициента заполнения	от 0,000 000 000 008 до 0,999 999 999 995
Диапазон измерений разности частот, МГц	от 0 до 19 999,999 999 999
Диапазон измерений отношения частот	от $5 \cdot 10^{-14}$ до $2 \cdot 10^{13}$
Диапазон измерений количества импульсов при интервалах времени измерения от 100 мс до 2000 с	от 1 до $1 \cdot 10^{12}$
Диапазон измерений количества импульсов	от 1 до 999 999 999 999 999
Номинальные значения частоты выходных сигналов: - синусоидальных; - импульсных	5, 10 МГц 1 Гц
Среднее квадратическое значение напряжения выходных синусоидальных сигналов 5 и 10 МГц на нагрузке 50 Ом, В	от 0,8 до 1,2
Параметры выходного импульсного сигнала на нагрузке 50 Ом: - частота сигнала, Гц - полярность - амплитуда сигнала, В - длительность, мкс - длительность переднего фронта, нс, не более	1,0 положительная не менее 2,4 от 20 до 40 30
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте: - в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS при интервале времени измерения 1 сут***; - на межповерочном интервале; - при выпуске	$\pm 5,0 \cdot 10^{-12}$ $\pm 2,0 \cdot 10^{-10}$ $\pm 5,0 \cdot 10^{-11}$
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности по частоте при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур	$\pm 1,0 \cdot 10^{-10}$
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте от включения к включению	$\pm 5,0 \cdot 10^{-11}$
Нестабильность (среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение) частоты выходных сигналов 5 и 10 МГц, не более: - при интервале времени измерения 1 с - при интервале времени измерения 10 с - при интервале времени измерения 100 с	$1,4 \cdot 10^{-11}$ $5,0 \cdot 10^{-12}$ $1,4 \cdot 10^{-12}$
Относительное систематическое суточное изменение частоты без синхронизации по сигналам ГНСС	$\pm 2,0 \cdot 10^{-11}$
Ослабление гармонических составляющих в спектре выходных сигналов 5 и 10 МГц, дБ, не менее	30

Продолжение таблицы 2

1	2	
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в одной боковой полосе спектра, дБ/Гц, не более: - на частоте 10 Гц - на частоте 100 Гц - на частоте 1 кГц - на частоте 10 кГц	5 МГц	10 МГц
	-100	-95
	-130	-125
	-140	-140
	-145	-145
Пределы допускаемых смещений формируемой шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS***, нс	±150	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени за сутки без синхронизации по сигналам ГНСС, мкс	±5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации импульсного сигнала 1 Гц внешним сигналом 1 Гц, нс	±100	
Примечания: * Δ_{of} – пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора; F_X – измеренное значение частоты, с; $\Delta t_{уп}$ – абсолютная погрешность измерения, обусловленная погрешностью установки уровня запуска, с; $\Delta t_{кан}$ – абсолютная погрешность определения разности времени задержки импульсных сигналов, связанная с неоднородностью измерительных каналов, равная $(80+80)/\sqrt{3}$ пс; $t_{изм}$ – интервал времени измерения, установленный на ЧЗ-110, с; $\Delta t_{уп} = \frac{\Delta U_{уп1}}{Kp_1} + \frac{\Delta U_{уп2}}{Kp_2},$ где $\Delta U_{уп1}$, $\Delta U_{уп2}$ – абсолютная погрешность установки уровней запуска компараторов входных каналов, равная 1 мВ; Kp_1 , Kp_2 – значения крутизны фронтов измеряемых сигналов в точке уровня запуска, В/с. ** t_{Xn} – измеренное значение периода сигнала, с; $\Delta t_{кан-1}$ – абсолютная погрешность, связанная с неоднородностью измерительных каналов, равная $80/\sqrt{3}$ пс. *** Через сутки в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Цена единицы младшего разряда, пс	1
Количество измерительных входов	3
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Условия эксплуатации:	
- диапазон рабочих температур, °С	от +15 до +30
- относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %	до 80
- атмосферное давление, кПа	от 70 до 106,7
(мм рт. ст.)	(от 537 до 800)
- напряжение питания переменного тока, В	от 198 до 242
- частота напряжения питания переменного тока, Гц	от 49,5 до 50,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	100

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- ширина,	343
- длина,	327
- высота	140
Масса, кг, не более	5,5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации, формуляр и на переднюю панель ЧЗ-110 технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность ЧЗ-110

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель интервалов времени и частоты прецизионный универсальный ЧЗ-110: ЧЗ-110 с блоком индикаторным; ЧЗ-110М без блока индикаторного	МФРН.411144.001 МФРН.411144.001-1	1 шт.
Кабель питания SCZ-1		1 шт.
Кабель интерфейсный SCF-12		1 шт.
Формуляр	МФРН.411144.001 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	МФРН.411144.001 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Измеритель интервалов времени и частоты прецизионный универсальный ЧЗ-110. Руководство по эксплуатации. МФРН.411144.001 РЭ», раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений.

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Технические условия МФРН.411144.001 ТУ «Измерители интервалов времени и частоты прецизионный универсальный ЧЗ-110»

Правообладатель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
ИНН 5044000102

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

ИНН 5044000102

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц № 30002-13

Регистрационный № 98111-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы электронные BSmart VesTo

Назначение средства измерений

Весы электронные BSmart VesTo (далее – весы) предназначены для статических измерений массы различных грузов.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругих элементов весоизмерительного датчика, возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого груза, в аналоговый выходной сигнал, изменяющийся пропорционально массе взвешиваемого груза. Далее аналоговый электрический сигнал в аналогово-цифровом преобразователе (далее – АЦП) преобразуется в цифровой вид и передается на цифровой дисплей терминала.

Конструктивно весы состоят из весоизмерительного устройства (далее – ВИУ), включающего в себя АЦП, микроконтроллер и корпус, весоизмерительного датчика, грузоприемного устройства (далее – ГПУ) и терминала, имеющего дисплей и клавиатуру.

В весах предусмотрены следующие устройства (в скобках указаны соответствующие пункты ГОСТ OIML R 76-1-2011):

- полуавтоматическое устройство установки на нуль (п. Т.2.7.2.2);
- устройство первоначальной установки на нуль (п. Т.2.7.2.4);
- устройство слежения за нулем (п. Т.2.7.3);
- устройство тарирования (выборки массы тары) (п. Т.2.7.4.2);
- устройство предварительного задания значения массы тары (п. Т.2.7.5).

Весы имеют несколько исполнений, отличающихся обозначениями индексов:

- весы встраиваемые, имеют возможность встраивания в биоптические системы, оснащенные сканерами штрих-кодов (индекс В);
- настольные весы (индекс Т).

Настольные весы отличаются расположением терминала:

- а) терминал установлен на корпусе весов;
- б) терминал установлен на стойке, закрепленной на корпусе весов;
- в) терминал установлен на выносной стойке и соединен с весоизмерительным устройством весов посредством кабеля;
- г) выносной терминал, соединенный с весоизмерительным устройством весов посредством кабеля.

Весы изготавливаются двухинтервальными.

Структура условного обозначения модификаций весов

BSmart VesTo [1][2]-[3]

BSmart VesTo – обозначение типа;

[1] – индекс исполнения – В или Т:

В – встраиваемые весы;

Т – настольные весы.

[2] – значение максимальной нагрузки (Max_2) весов, кг: 15;

[3] – значение поверочного интервала (e_1, e_2) весов, г: 2.5;

Пример обозначения весов при заказе:

Весы электронные BSmart VesTo T15-2.5:

– весы электронные BSmart VesTo настольного исполнения, значение максимальной нагрузки $Max_2 = 15$ кг, значение поверочного интервала $e_1/e_2 = 2/5$ г.

Серийный номер наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Маркировочная табличка (разрушающаяся при ее удалении) нанесена на корпус весов и содержит следующую информацию:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение весов;
- серийный номер весов;
- класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- значение максимальных нагрузок Max_i ;
- значение минимальной нагрузки Min ;
- поверочные интервалы e_i ;
- действительные цены деления d_i ;
- знак утверждения типа;
- параметры электрического питания;
- год изготовления.

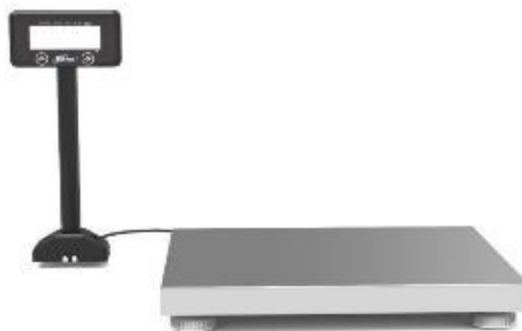
Общий вид весов с различным расположением терминала представлен на рисунке 1. Общий вид весов с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) представлен на рисунке 2. Общий вид маркировочной таблички с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера представлен на рисунке 3. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба с нанесением знака поверки.



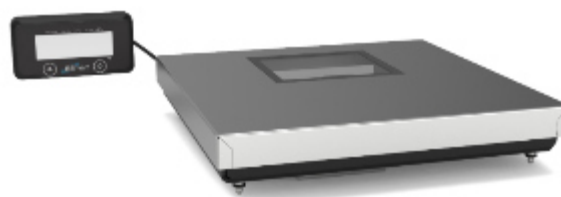
а) весы с терминалом установленным на корпусе весов



б) весы с терминалом установленным на стойке, закрепленной на корпусе весов

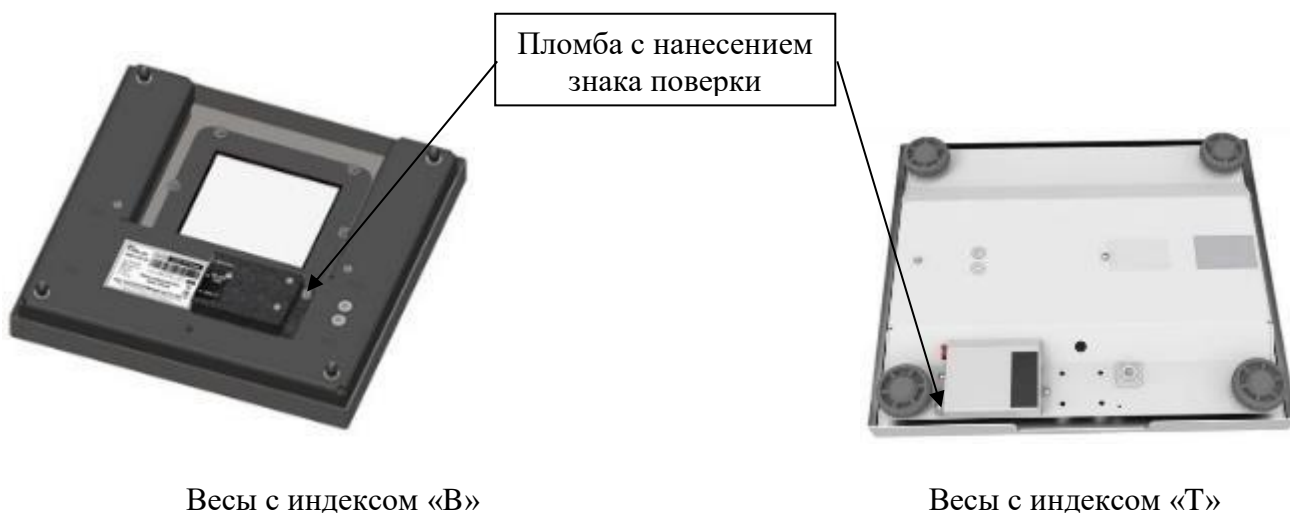


в) весы с терминалом установленным на выносной стойке и соединенным с весоизмерительным устройством весов посредством кабеля



г) весы с терминалом, соединенным с весоизмерительным устройством весов посредством кабеля

Рисунок 1 – Общий вид весов с указанием места расположения терминала



Весы с индексом «В»

Весы с индексом «Т»

Рисунок 2 – Общий вид весов с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)



Рисунок 3 – Общий вид маркировочной таблички
с указанием мест нанесения серийного номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) весов является встроенным и жестко привязано к электрической схеме, что соответствует п. 5.5 ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Дополнительные требования к электронным устройствам с программным управлением», в части устройств со встроенным ПО.

Встроенное ПО разделяется на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

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

ПО не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс или с помощью других средств после принятия защитных мер без нарушения пломбы.

Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается на дисплее терминала при включении весов.

Метрологические характеристики весов 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 ПО весов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	b 1.xx*
Цифровой идентификатор ПО	-
* – Обозначение «xx» не относится к метрологически значимому ПО и принимает значения от 01 до 99	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011	средний (III)
Минимальная нагрузка (Min), кг	0,04
Максимальная нагрузка (Max ₁ /Max ₂), кг	6/15
Поверочный интервал весов (e ₁ /e ₂), г	2/5
Действительная цена деления (шкалы) (d ₁ /d ₂), г	2/5

Наименование характеристики	Значение
Число поверочных интервалов (n_1/n_2)	3000/3000
Пределы допускаемой погрешности устройства установки на нуль, г	$\pm 0,25 \cdot e_1$
Диапазон выборки массы тары (Т-), кг	от 0 до 12
Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулем, не более	4 % от Max
Диапазон устройства первоначальной установки нуля, не более	20 % от Max
Пределы допускаемой погрешности весов (при поверке) в интервалах нагрузки, mpe, г: - от 0,04 до 1 кг включ.; - св. 1 до 4 кг включ.; - св. 4 до 6 кг включ.; - св. 6 до 10 кг включ.; - св. 10 до 15 кг включ.	± 1 ± 2 ± 3 ± 5 $\pm 7,5$
П р и м е ч а н и я: 1 – Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемой погрешности при поверке (mpe). 2 – Пределы допускаемой погрешности весов после выборки массы тары соответствуют пределам допускаемой погрешности для массы нетто.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока (от внешнего устройства по порту USB), В – напряжение переменного тока (через адаптер электропитания), В – частота переменного тока, Гц	от 5 до 7 от 195,5 до 253,0 от 49 до 51
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	270×275×325
Габаритные размеры ГПУ (длина×ширина), мм, не более	275×325
Масса, кг, не более	7
Диапазон рабочих температур, °C	от -10 до +40

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	19000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы электронные	BSmart VesTo	1 шт.
Руководство по эксплуатации	001-2025 РЭ	1 экз.
Адаптер питания*	-	1 шт.
Кабель интерфейсный	-	1 шт.
*В зависимости от модификации весов.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Порядок работы» документа «Весы электронные BSmart VesTo. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ OIML R 76-1-2011 «ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

ТУ 28.29.31-001-45335459-2025 «Весы электронные BSmart VesTo. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СКАН СИТИ Экспресс»
(ООО «СКАН СИТИ Экспресс»)

Юридический адрес: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60Б, этаж 3, офис 326
ИНН 7724318760

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКАН СИТИ Экспресс»
(ООО «СКАН СИТИ Экспресс»)

Адрес: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60Б, этаж 3, офис 326
ИНН 7724318760

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 № 98112-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы электронные LT

Назначение средства измерений

Весы электронные LT (далее – весы) предназначены для статических измерений массы различных грузов.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругих элементов весоизмерительного датчика, возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого груза, в аналоговый выходной сигнал, изменяющийся пропорционально массе взвешиваемого груза. Далее аналоговый электрический сигнал в устройстве обработки аналоговых данных преобразуется в цифровой вид и через устройство обработки цифровых данных передается на цифровой дисплей для индикации массы взвешенного груза.

Конструктивно весы состоят из грузоприемного устройства (далее – ГПУ), имеющего одну грузоприемную платформу, опирающуюся на один весоизмерительный датчик, и терминала с дисплеем, отображающим массу, цену и стоимость товара.

В зависимости от модификации в весах предусмотрены следующие устройства (в скобках указаны соответствующие пункты ГОСТ OIML R 76-1-2011):

- полуавтоматическое устройство установки на нуль, (п. Т.2.7.2.2);
- устройство первоначальной установки на нуль (п. Т.2.7.2.4);
- устройство слежения за нулем (п. Т.2.7.3);
- устройство тарирования (выборки массы тары) (п. Т.2.7.4.2);
- устройство предварительного задания значения массы тары (п. Т.2.7.5).

Весы изготавливаются двухинтервальными.

Структура условного обозначения модификаций весов:

LT [X1] [X2] [X3] ([X4]; [X5])

[X1] – Индекс, соответствующий значению максимальной нагрузки, кг: 6; 15; 30; 60; 100; 150; 300; 600.

[X2] – Индекс, соответствующий значению поверочного интервала, г: 1/2; 2/5; 5/10; 10/20; 20/50; 50/100; 100/200.

[X3] – Индекс, соответствующий значению размера ГПУ, мм, ширина×длина (например: 340×235; 340×230; 300×400; 400×400; 400×500; 450×600; 600×800; 900×900 и другие).

[X4] – Индекс, отвечающий за конструктивные особенности:

Без индекса – весы настольные, индикация расположена на корпусе весов.

S1 – весы настольные или напольные, индикация установлена на стойке типа 1 (стойка монтируется на резьбовое соединение).

S2 – весы напольные, индикация установлена на стойке типа 2 (несъемная складная стойка).

[X5] – Индекс, отвечающий за тип питания:

АС – переменный ток.

DC – постоянный ток.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

На корпусе терминала или ГПУ весов прикреплена маркировочная табличка (разрушающаяся при ее удалении), содержащая следующую информацию:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение весов;
- заводской номер весов;
- класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- значение максимальных нагрузок Max_i ;
- значение минимальной нагрузки Min ;
- поверочные интервалы e_i ;
- действительные цены деления d_i ;
- знак утверждения типа;
- год изготовления.

Общий вид весов представлен на рисунках 1 – 3. Цвет корпуса, терминала, дисплея и ГПУ могут отличаться от представленных на рисунках 1 – 3. Места пломбировки (ограничения доступа к местам настройки (регулировки)) с указанием места нанесения знака поверки представлены на рисунке 4. Общий вид маркировочной таблички с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлен на рисунке 5. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) - пломба с нанесением знака поверки (свинцовая или мастичная, или в виде наклейки).



а) вид спереди



б) вид сзади

Рисунок 1 – Общий вид весов настольных с индикацией, расположенной на корпусе



а) вид спереди



б) вид сзади

Рисунок 2 – Общий вид весов настольных с индикацией, установленной на стойке типа 1 (индекс S1)



а) стойка типа 1 (индекс S1)



б) стойка типа 2 (индекс S2)

Рисунок 3 – Общий вид весов напольных с индикацией, установленной на стойке

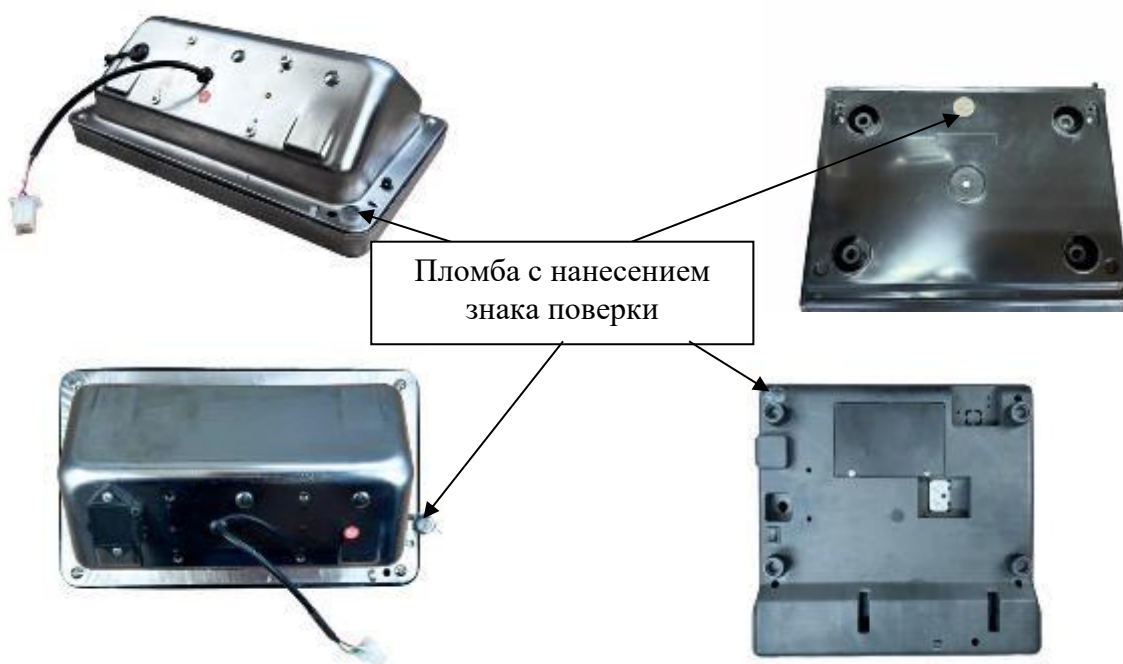


Рисунок 4 – Места пломбировки (ограничения доступа к местам настройки (регулировки)) с указанием места нанесения знака поверки



Рисунок 5 – Общий вид маркировочной таблички с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) весов является встроенным и метрологически значимым и жестко привязано к электрической схеме, что соответствует п. 5.5 ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Дополнительные требования к электронным устройствам с программным управлением», в части устройств со встроенным ПО.

Защита от несанкционированного доступа к ПО, настройкам и данным измерений обеспечивается пломбой с нанесением знака поверки, предотвращающей доступ к переключателю юстировки.

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

Метрологические характеристики весов нормированы с учетом влияния ПО.

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

ПО отображается на дисплее двумя способами, в зависимости от процессорной платы: либо при включении весов, либо при вводе кода на клавиатуре весов «62083-тара-369-тара».

Идентификационные данные ПО весов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	u2012
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Значения максимальных нагрузок (Max_1/Max_2), минимальной нагрузки (Min), поверочных интервалов (e_1/e_2), действительных цен деления (d_1/d_2), числа поверочных интервалов (n_1/n_2) приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики настольных весов

Наименование модификации	Max ₁ /Max ₂ , кг	Min, кг	$d_1/d_2=e_1/e_2$, г	n_1/n_2	Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011	Интервалы взвешивания, кг	m_{pe} , г
LT 6 1/2 [X3] ([X5]); LT 6 1/2 [X3] (S1; [X5])	3/6	0,02	1/2	3000/3000	средний (III)	от 0,02 до 0,5 включ. св. 0,5 до 2 включ. св. 2 до 3 включ. св. 3 до 4 включ. св. 4 до 6 включ.	±0,5 ±1,0 ±1,5 ±2,0 ±3,0
LT 15 2/5 [X3] ([X5]); LT 15 2/5 [X3] (S1; [X5])	6/15	0,04	2/5	3000/3000	средний (III)	от 0,04 до 1 включ. св. 1 до 4 включ. св. 4 до 6 включ. св. 6 до 10 включ. св. 10 до 15 включ.	±1 ±2 ±3 ±5,0 ±7,5
LT 30 5/10 [X3] ([X5]); LT 30 5/10 [X3] (S1; [X5])	15/30	0,1	5/10	3000/3000	средний (III)	от 0,1 до 2,5 включ. св. 2,5 до 10 включ. св. 10 до 15 включ. св. 15 до 20 включ. св. 20 до 30 включ.	±2,5 ±5,0 ±7,5 ±10,0 ±15,0

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемой погрешности при поверке (m_{pe}).
Пределы допускаемой погрешности весов после выборки массы тары соответствуют пределам допускаемой погрешности для массы нетто.

Таблица 3 – Метрологические характеристики напольных весов

Наименование модификации	Max ₁ /Max ₂ , кг	Min, кг	$d_1/d_2=e_1/e_2$, г	n_1/n_2	Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011	Интервалы взвешивания, кг	m_{pe} , г
LT 60 10/20 [X3] (S1; [X5]); LT 60 10/20 [X3] (S2; [X5])	30/60	0,2	10/20	3000/3000	средний (III)	от 0,2 до 5 включ. св. 5 до 20 включ. св. 20 до 30 включ. св. 30 до 40 включ. св. 40 до 60 включ.	±5 ±10 ±15 ±20 ±30
LT 100 10/20 [X3] (S1; [X5]); LT 100 10/20 [X3] (S2; [X5])	50/100	0,2	10/20	5000/5000	средний (III)	от 0,2 до 5 включ. св. 5 до 20 включ. св. 20 до 50 включ. св. 50 до 100 включ.	±5 ±10 ±15 ±30
LT 150 20/50 [X3] (S1; [X5]); LT 150 20/50 [X3] (S2; [X5])	60/150	0,4	20/50	3000/3000	средний (III)	от 0,4 до 10 включ. св. 10 до 40 включ. св. 40 до 60 включ. св. 60 до 100 включ. св. 100 до 150 включ.	±10 ±20 ±30 ±50 ±75
LT 300 50/100 [X3] (S1; [X5]); LT 300 50/100 [X3] (S2; [X5])	150/300	1	50/100	3000/3000	средний (III)	от 1 до 25 включ. св. 25 до 100 включ. св. 100 до 150 включ. св. 150 до 200 включ. св. 200 до 300 включ.	±25 ±50 ±75 ±100 ±150
LT 600 100/200 [X3] (S1; [X5]); LT 600 100/200 [X3] (S2; [X5]);	300/600	2	100/200	3000/3000	средний (III)	от 2 до 50 включ. св. 50 до 200 включ. св. 200 до 300 включ. св. 300 до 400 включ. св. 400 до 600 включ.	±50 ±100 ±150 ±200 ±300

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемой погрешности при поверке (m_{pe}).
Пределы допускаемой погрешности весов после выборки массы тары соответствуют пределам допускаемой погрешности для массы нетто.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулем, не более	1,9 % от Max
Диапазон устройства первоначальной установки нуля, не более	15 % от Max
Максимальный диапазон устройства выборки массы тары (Г)	100 % от Max

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания*: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	6 от 220 до 240 50/60
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	1400×1100×1100
Габаритные ГПУ (длина×ширина), мм, не более	900×900
Масса, кг, не более	50
Условия эксплуатации: – диапазон рабочих температур, °С	от -10 до +40
* – В зависимости от модификации весов питание или от переменного тока, или от постоянного тока.	

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	7
Средняя наработка на отказ, ч	19000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы электронные	ЛТ	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Зарядное устройство или сетевой шнур, в зависимости от модификации весов	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Основные операции» документа «Весы электронные ЛТ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ OIML R 76-1-2011 «ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

ТУ 28.29.31-001-52929691-2025 «Весы электронные LT. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Белапекс»

(ООО «Белапекс»)

Юридический адрес: 115516, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Царицыно, б-р Кавказский, д. 59 стр. 3, этаж 2, помещ. III, ком. 8

ИНН 9724044802

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Белапекс»

(ООО «Белапекс»)

Адрес: 115516, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Царицыно, б-р Кавказский, д. 59 стр. 3, этаж 2, помещ. III, ком. 8

ИНН 9724044802

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 № 98113-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы неавтоматического действия СЕВ

Назначение средства измерений

Весы неавтоматического действия СЕВ (далее – весы) предназначены для измерений массы при статическом взвешивании различных веществ и материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на электромагнитной компенсации системой автоматического уравнивания воздействия, возникающего под действием силы тяжести взвешиваемого груза, с последующим преобразованием компенсационного усилия системы в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально массе груза.

Конструктивно весы состоят из взвешивающего модуля и модуля терминала, соединенных кабелем. Весы имеют верхнее расположение грузоприемной платформы и ветрозащитную витрину.

Результат взвешивания выводится на модуль терминала, оснащенный светодиодным (LED) или сенсорным экраном (TFT).

Весы оснащены следующими дополнительными устройствами (указанными ниже в соответствии с ГОСТ OIML R 76-1–2011):

- устройством установки по уровню (Т.2.7.1);
- устройствами установки нуля (Т.2.7.2):
 - полуавтоматическим устройством установки нуля (Т.2.7.2.2);
 - автоматическим устройством установки нуля (Т.2.7.2.3);
 - устройством первоначальной установки нуля (Т.2.7.2.4);
- устройством слежения за нулем (может быть отключено) (Т.2.7.3);
- устройствами тарирования (Т.2.7.4):
 - устройством уравнивания тары (выборки массы тары) (Т.2.7.4.1);
- совмещённым устройством установки нуля и уравнивания тары (4.6.9);
- цифровым показывающим устройством с отличающимся делением (Т.2.5.4).

Дополнительно весы оснащены следующими функциями:

- устройством автоматической юстировки (4.1.2.5);
- устройством полуавтоматической юстировки (при выборе соответствующего подпункта меню) (4.1.2.5).

Весы выпускаются в шестидесяти модификациях под торговой маркой ACCULAB, различающихся метрологическими и техническими характеристиками. Обозначение модели весов складывается из позиций: СЕВХ1Х2, где

Х1 – цифровое обозначение, характеризующее исполнение по метрологическим характеристикам взвешивающего модуля;

X2 – буквенное обозначение, характеризующее исполнение – тип применяемого дисплея, юстировки и режимы работы, не связанные со взвешиванием, из числа следующих: С – TFT экран, без буквенного обозначения и N – LED экран.

Режимы работы, не связанные со взвешиванием: суммирование компонентов, расчет плотности, процентное взвешивание, взвешивание подвижных объектов, подсчет штук.

Весы оснащаются интерфейсами RS232 передачи данных и USB, для протоколирования в соответствии со стандартами ISO/GLP.

Корпус взвешивающего блока весов и терминала изготавливается из металлических сплавов и пластика. Цвета: черный, белый, темно-серый и светло-серый, в соответствии с технической документацией производителя.

Общий вид весов представлен на рисунке 1.

Защита от несанкционированного доступа к программному обеспечению и юстировке весов осуществляется пломбой в виде наклейки, разрушаемой при ее снятии. Схема пломбировки с обозначением места расположения пломбы, представлена на рисунке 1.

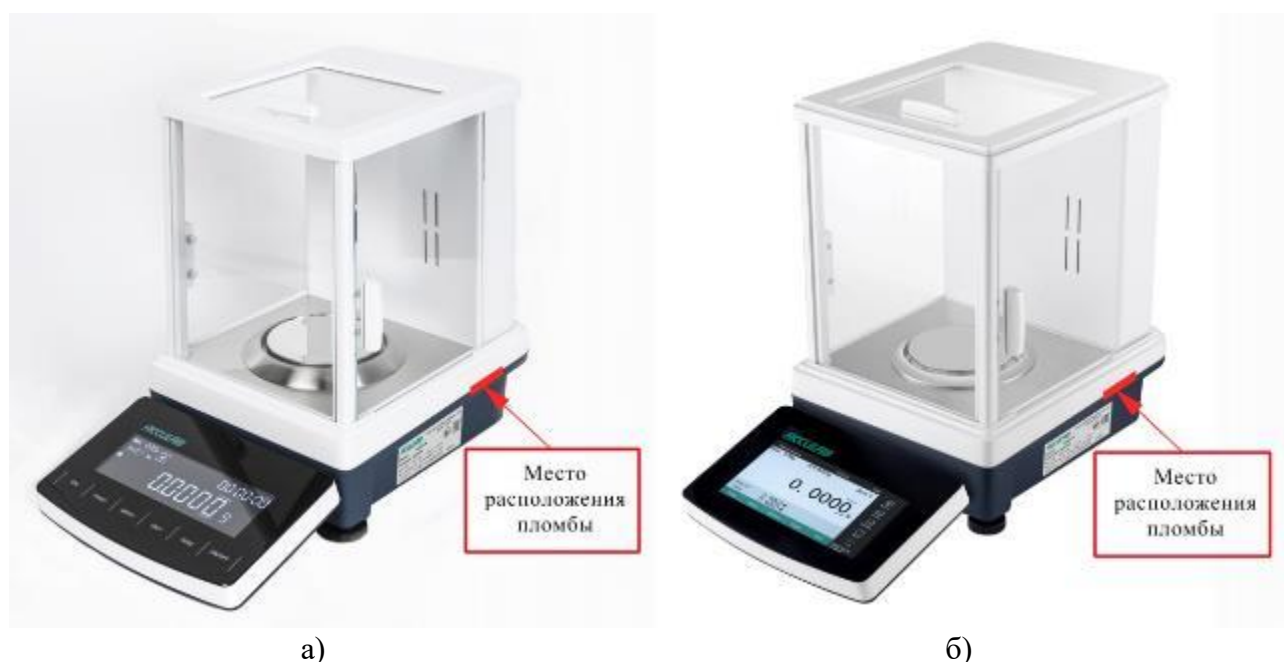


Рисунок 1 – Общий вид весов модификации с LED экраном (а), с TFT экраном (б) с местами нанесения разрушаемой наклейки

Маркировочная табличка располагается на боковой стенке весов. Серийный номер в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, и знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку методом термотрансферной печати.

Пример маркировочной таблички представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Пример маркировочной таблички с серийным номером и знаком утверждения типа

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Весы оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО). Программное обеспечение весов заложено в микроконтроллере весов в процессе производства и защищено от доступа и изменения. Изменение ПО невозможно без применения специализированного оборудования производителя. Номер версии ПО высвечиваются при включении весов.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.XX
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – В номере версии неизменяемая часть «1.» – отвечает за метрологически значимую часть ПО, XX-цифровое значение, характеризующее дополнительные возможности ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

[illegible]

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51
Габаритные размеры взвешивающего модуля, мм, не более: - длина - ширина - высота	280 220 315
Габаритные размеры модуля терминала, мм, не более: - длина - ширина - высота	135 205 60
Масса, кг, не более	7,5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - весы с действительной ценой деления $d = 0,00001$ г - весы с действительной ценой деления $d = 0,0001$ г и $d = 0,001$	от +20 до +25 от +15 до +30

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы Руководства по эксплуатации и Паспорта типографским способом и на маркировочную табличку методом термотрансферной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1 Весы неавтоматического действия	СЕВ	1 шт.
2 Грузоприемная платформа	-	1 шт.
3 Сетевой адаптер	-	1 шт.
4 Руководство по эксплуатации ¹⁾	28.29.31-001.01 РЭ 28.29.31-001.02 РЭ	1 экз.
5 Паспорт	28.29.31-001 ПС	1 экз.
¹⁾ Предоставляется в зависимости от модификации весов		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 7 «Режимы работы весов (функции)» «Весы неавтоматического действия СЕВ. Модели СЕВ и СЕВ N. Руководство по эксплуатации. 28.29.31-001.02 РЭ» и главе 7 «Режимы работы весов» «Весы неавтоматического действия СЕВ. Модели СЕВ С. Руководство по эксплуатации. 28.29.31-001.01 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ OIML R 76-1-2011 «ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»

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

ТУ 28.29.31-001-387958186-2025 «Весы неавтоматического действия СЕВ. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛАБ-ХАБ»
(ООО «ЛАБ-ХАБ»)
ИНН 5043085417
Юридический адрес: 142207, Московская обл., г.о. Серпухов, г. Серпухов,
ул. Центральная, д. 142, к. 3, помещ. 3
Телефон: +7 (495) 799-35-31
Web-сайт: www.lab-hub.ru
e-mail: info@lab-hub.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛАБ-ХАБ»
(ООО «ЛАБ-ХАБ»)
ИНН 5043085417
Юридический адрес: 142207, Московская обл., г.о. Серпухов, г. Серпухов,
ул. Центральная, д. 142, к. 3, помещ. 3
Телефон: +7 (495) 799-35-31
Web-сайт: www.lab-hub.ru
e-mail: info@lab-hub.ru

Производственная площадка:
Hainan LEO Technology Holding Co., LTD, Китай
Office 1117, Floor11, Building 1, Block D16, Fuli Capital, No. 22, Guoxing Avenue,
Qiongsan District, Haikou, Hainan, China

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7(495) 544-00-00
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA RU.310639

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Компараторы массы РКМ

Назначение средства измерений

Компараторы массы РКМ (далее – компараторы) предназначены для измерений разности массы методом замещения при сличении эталонных и рабочих гирь.

Описание средства измерений

Принцип действия компараторов массы основан на компенсации нагрузки, приложенной к грузоприемному устройству, магнитной силой Лоренца, действующей на катушку с током в магнитном поле постоянного магнита. Катушка механически связана через рычажную систему с грузоприемным устройством так, что проходящей по ней электрический ток уравнивает приложенную нагрузку. Электрический ток, пропорциональный величине нагрузки, преобразуется в цифровой сигнал и обрабатывается контроллером, после чего результат измерения выводится на дисплей терминала.

Конструктивно компараторы состоят из взвешивающего модуля и терминала, соединённых между собой электрическим кабелем. Взвешивающий модуль включает в себя грузоприемное устройство, грузопередающее устройство, систему электромагнитной компенсации. Терминал содержит контроллер для обработки цифровых данных и сенсорный дисплей для отображения результатов измерений и управления функциями взвешивающего модуля.

Компараторы массы в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы являются средствами измерений и обеспечивают передачу единицы массы совместно с гирями 1-го, 2-го, 3-го, 4-го, 5-го разрядов эталонным гирям соответственно 1-го, 2-го, 3-го, 4-го, 5-го разрядов и рабочим гирям в диапазоне их номинальных значений.

Компараторы массы РКМ 6.7, РКМ 6.6, РКМ 21.6, РКМ 52.6, РКМ 210.5 различаются максимальными допускаемыми нагрузками, дискретностью отсчета, пределами допускаемого значения среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 6-и циклов АВВА, габаритными размерами. Компараторы оснащены автоматическим устройством юстировки чувствительности встроенным грузом и автоматически открываемой остекленной камерой взвешивания.

Компараторы массы РКМ 110.6, РКМ 110.6.С, РКМ 210.6.С, РКМ 520.5., РКМ 520.5.С, РКМ 1000.5, РКМ 1000.5.С, РКМ 2300.4, РКМ 2300.4.С, РКМ 5000.4, РКМ 5000.4.С, РКМ 10К.4, РКМ 10К.4.С различаются максимальными допускаемыми нагрузками, дискретностью отсчета, пределами допускаемого значения среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 6-и циклов АВВА, габаритными размерами. Компараторы оснащены автоматическим устройством юстировки чувствительности встроенным грузом и остекленной камерой (кроме РКМ 10К.4, РКМ 10К.4.С). Для отдельных моделей компараторов возможно применение дополнительных балластных грузов, что позволяет выполнять сличение нестандартных гирь. Модели с маркировкой «С» имеют самоцентрирующуюся платформу.

Компараторы массы РКМ 1200.4, РКМ 5100.3, РКМ 30К.3, РКМ 30К.3.С, РКМ 64К.2, РКМ 64К.2.С, различаются максимальными допускаемыми нагрузками, дискретностью отсчета, пределами допускаемого значения среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 6-и циклов АВВА, габаритными размерами. Компараторы оснащены полуавтоматическим устройством юстировки чувствительности внешней гирей. Модели с маркировкой «С» имеют самоцентрирующуюся платформу.

Компараторы массы РКМ 150К.005.П, РКМ 150К.005.П.С, РКМ 210К.02.П, РКМ 210К.02.П.С, РКМ 510К.05.П, РКМ 510К.05.П.С, РКМ 510К.01.П, РКМ 510К.01.П.С, РКМ 1000К.05.П, РКМ 1000К.05.П.С, РКМ 1000К.1.П, РКМ 1000К.1.П.С, РКМ 1000К.5.П, РКМ 1000К.5.П.С различаются максимальными допускаемыми нагрузками, дискретностью отсчета, пределами допускаемого значения среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 6-и циклов АВВА, габаритными размерами. Компараторы оснащены автоматическим устройством юстировки чувствительности встроенным грузом. Модели с маркировкой «С» имеют самоцентрирующуюся платформу.

Компараторы массы РКМ 25К.2, РКМ 51К.1 различаются максимальными допускаемыми нагрузками, дискретностью отсчета, пределами допускаемого значения среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 6-и циклов АВВА, габаритными размерами. Компараторы оснащены автоматическим устройством юстировки чувствительности встроенным грузом, устройством установки по уровню.

Во всех моделях компараторов предусмотрены следующие устройства и функции:

- устройство выборки массы тары;
- устройство установки по уровню;
- устройство установки нуля и функция «Автообнуление», отключение которых возможно согласно указаний эксплуатационной документации.

Электропитание компараторов осуществляется от сети переменного тока через блок питания (адаптер).

Компараторы снабжены защищенными интерфейсами: 2×USB-A, 1×USB-C, RS 232 (COM3), HDMI, Ethernet, Wi-Fi, Hotspot.

Общий вид компараторов, представлены на рисунках 1.1 – 1.6.



Рисунок 1.1 – Общий вид компаратора массы РКМ 6.7



Рисунок 1.2 – Общий вид компараторов массы РКМ 6.6, РКМ 21.6, РКМ 52.6, РКМ 210.5



Рисунок 1.3 – Общий вид компараторов массы РКМ 110.6, РКМ 110.6.C, РКМ 210.6.C, РКМ 520.5, РКМ 520.5.C, РКМ 1000.5, РКМ 1000.5.C, РКМ 1200.4, РКМ 2300.4, РКМ 2300.4.C, РКМ 5000.4, РКМ 5000.4.C, РКМ 5100.3



Рисунок 1.4 – Общий вид компаратора массы РКМ 10К.4, РКМ 10К.4.C, РКМ 30К.3, РКМ 30К.3.C, РКМ 64К.2, РКМ 64К.2.C



Рисунок 1.5 – Общий вид компаратора массы РКМ 25К.2, РКМ 51К.1



Рисунок 1.6 – Общий вид компаратора массы РКМ 150К.005.П, РКМ 150К.005.П.С, РКМ 210К.02.П, РКМ 210К.02.П.С, РКМ 510К.05.П, РКМ 510К.05.П.С, РКМ 510К.01.П, РКМ 510К.01.П.С, РКМ 1000К.05.П, РКМ 1000К.05.П.С, РКМ 1000К.1.П, РКМ 1000К.1.П.С, РКМ 1000К.5.П, РКМ 1000К.5.П.С

Для защиты компараторов от несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, терминалы компараторов пломбируются поверх винтов стяжки корпуса контрольной этикеткой изготовителя. В случае вскрытия контрольная этикетка деформируется путем разделения контрольного рисунка, на месте удаления остаётся несмываемый след от этикетки. Схема пломбирования от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

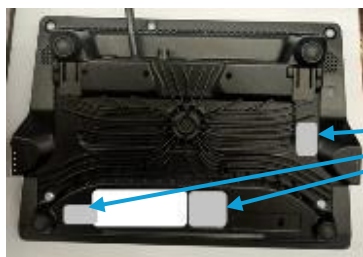


Схема пломбирования контрольными этикетками

Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа

Маркировочная табличка компараторов содержит обязательную информацию:

- товарный знак предприятия изготовителя  и/или его наименование;
- заводской номер компаратора;
- модификация компаратора;
- значения максимальной допустимой нагрузки и дискретности отсчета;
- дата изготовления в формате ММ/ГГГГ;
- знак утверждения типа средств измерений.

Заводской номер в цифровом формате и знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку, которая наклеивается сбоку на корпус компаратора.

Знак поверки в виде наклейки с оттиском поверительного клейма наносится на боковую поверхность взвешивающего модуля, рядом с маркировочной табличкой, и/или на обратную сторону корпуса терминала.

Программное обеспечение

В компараторах используется встроенное программное обеспечение (ПО), ПО взвешивающего модуля выполняет функции по сбору и передаче измерительной информации; ПО терминала – по обработке, представлению и хранению измерительной информации.

Идентификация программы осуществляется путем просмотра номера версии в меню раздела «Параметры» – «О системе».

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений компараторов соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x.x*
*«х» – относится к метрологически незначимой части ПО и принимает значения от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели компаратора				
	РКМ 6.7	РКМ 6.6	РКМ 21.6	РКМ 52.6	РКМ 210.5
Максимальная допустимая нагрузка, г	6,1	6,0	21,0	52,0	210,0
Диапазон электромагнитной компенсации, г	от 0 до 6,1	от 0 до 6,0	от 0 до 21,0	от 0 до 52,0	от 0 до 210,0
Дискретность отсчёта (d), мг	0,0001	0,001	0,001	0,005	0,01
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) для 6-и циклов АВВА (СКО компаратора), мкг, не более, для нагрузок					
до 0,3 г включ.	0,2	1,2	-	-	-
св. 0,3 г	0,4	2,0	-	-	-
до 1,05 г включ.	-	-	1,2	-	-
св. 1,05 г	-	-	3,0	-	-
до 2,6 г включ.	-	-	-	2,5	-
св. 2,6 г	-	-	-	5,0	-
до 10,5 г включ.	-	-	-	-	5,0
св. 10,5 г	-	-	-	-	25,0
Номинальное значение массы нагрузки при определении СКО, г	0,2 5,0	0,2 5,0	1,0 20,0	2,0 50,0	10,0 200,0

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели компаратора			
	РКМ 110.6, РКМ 110.6.C	РКМ 210.6.C	РКМ 520.5, РКМ 520.5.C	РКМ 1000.5, РКМ 1000.5.C
1	2	3	4	5
Максимальная допустимая нагрузка, г	110,0	210,0	520,0	1020,0
Диапазон электромагнитной компенсации, г	от -1,0 до 10,0	от -1,0 до 10,0	от -10,0 до 20,0	от -10,0 до 20,0
Дискретность отсчёта (d), мг	0,001	0,001	0,01	0,01
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) для 6-и циклов АВВА (СКО компаратора), мг, не более, для нагрузок				

Продолжение таблицы 3

1	2	3	5	6
до 5,5 г включ.	0,0025	-	-	-
св. 5,5 г	0,003	-	-	-
до 10,5 г включ.	-	0,003	-	-
св. 10,5 г	-	0,004	-	-
до 26,0 г включ.	-	-	0,01	-
св. 26,0 г	-	-	0,02	-
до 51,0 г включ.	-	-	-	0,025
св. 51,0 г	-	-	-	0,03
Номинальное значение массы нагрузки при определении СКО, г	5,0 100,0	10,0 200,	20,0 500,0	50,0 1000,0

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели компаратора			
	РКМ 1200.4	РКМ 2300.4, РКМ 2300.4.C	РКМ 5000.4, РКМ 5000.4.C	РКМ 5100.3
Максимальная допускаемая нагрузка, г	1200,0	2300,0	5050,0	5100,0
Диапазон электромагнитной компенсации, г	от 0 до 1200,0	от -50,0 до 300,0	от -10,0 до 50,0	от 0 до 5100,0
Дискретность отсчёта (d), мг	0,1	0,1	0,1	1,0
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) для 6-и циклов АВВА (СКО компаратора), мг, не более, для нагрузок				
до 60,0 г включ.	0,08	-	-	-
св. 60,0 г	0,1	-	-	-
до 115,0 г включ.	-	0,08	-	-
св. 115,0 г	-	0,1	-	-
до 250,0 г включ.	-	-	0,15	0,8
св. 250,0 г	-	-	0,2	1,0
Номинальное значение массы нагрузки при определении СКО, г	50,0 1000,0	100,0 2000,0	200,0 5000,0	200,0 5000,0

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели компаратора		
	РКМ 10К.4, РКМ 10К.4.C	РКМ 30К.3, РКМ 30К.3.C	РКМ 64К.2, РКМ 64К.2.C
1	2	3	4
Максимальная допускаемая нагрузка, кг	10,2	30,5	64,0
Диапазон электромагнитной компенсации, кг	от -0,1 до 0,2	от 0 до 30,5	от 0 до 64,0
Дискретность отсчёта (d), мг	0,1	1,0	10,0

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) для 6-и циклов АВВА (СКО компаратора), мг, не более, для нагрузок:			
до 0,510 кг включ.	0,35	-	-
св. 0,510 кг	0,4	-	-
до 1,5 кг включ.	-	2,0	-
св. 1,5 кг	-	4,0	-
до 3,2 кг включ.	-	-	13,0
св. 3,2 кг	-	-	18,0
Номинальное значение массы нагрузки при определении СКО, кг	0,5 10,0	1,0 30,0	2,0 50,0

Таблица 6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели компаратора	
	РКМ 25К.2	РКМ 51К.1
Максимальная допускаемая нагрузка, кг	25,5	51,0
Диапазон электромагнитной компенсации, кг	от 0 до 25,5	от 0 до 51,0
Дискретность отсчёта (d), мг	10,0	100,0
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) для 6-и циклов АВВА (СКО компаратора), мг, не более, для нагрузок:		
до 1,2 кг включ.	5,0	-
св. 1,2 кг	12,0	-
до 2,5 кг включ.	-	70,0
св. 2,5 кг	-	100,0
Номинальное значение массы нагрузки при определении СКО, кг	1,0 20,0	2,0 50,0

Таблица 7 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для моделей компаратора			
	РКМ 150К.005.П, РКМ 150К.005.П.С	РКМ 210К.02.П, РКМ 210К.02.П.С	РКМ 510К.05.П, РКМ 510К.05.П.С	РКМ 510К.01.П, РКМ 510К.01.П.С
Максимальная допускаемая нагрузка, кг	151,0	210,0	510,0	510,0
Диапазон электромагнитной компенсации, кг	от 0 до 151,0	от 0 до 210,0	от 0 до 510,0	от 0 до 510,0
Дискретность отсчёта (d), мг	50,0	200,0	500,0	100,0
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) для 6-и циклов АВВА (СКО компаратора), г, не более, для нагрузок				
до 7,5 кг включ.	0,1	-	-	-
св. 7,5 кг	0,15	-	-	-
до 10,5 кг включ.	-	0,4	-	-
св. 10,5 кг	-	0,6	-	-
до 25,5 кг включ.	-	-	0,6	0,2
св. 25,5 кг	-	-	1,5	0,4
Номинальное значение массы нагрузки при определении СКО, кг	5,0 100,0	10,0 200,0	20,0 500,0	20,0 500,0

Таблица 8 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для моделей компаратора		
	РКМ 1000К.05.П, РКМ 1000К.05.П.С	РКМ 1000К.1.П, РКМ 1000К.1.П.С	РКМ 1000К.5.П, РКМ 1000К.5.П.С
Максимальная допускаемая нагрузка, кг	1050,0	1050,0	1050,0
Диапазон электромагнитной компенсации, кг	от 0 до 1050,0	от 0 до 1050,0	от 0 до 1050,0
Дискретность отсчёта (d), мг	500,0	1000,0	5000,0
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) для 6-и циклов АВВА (СКО компаратора), г, не более, для нагрузок			
до 52,5 кг включ.	0,9	1,5	4,0
св. 52,5 кг	1,2	2,5	6,0
Номинальное значение массы нагрузки при определении СКО, кг	50,0 1000,0	50,0 1000,0	50,0 1000,0

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон выборки массы тары, % от максимальной допускаемой нагрузки	от 0 до 100
Время установления показаний (среднее), с, для моделей:	
РКМ 6.7, РКМ 1000.5, РКМ 1000.5.С, РКМ 110.6., РКМ 110.6.С, РКМ 210.6.С, РКМ 520.5., РКМ 520.5.С, РКМ 10К.4, РКМ 10К.4.С	30
РКМ 2300.4, РКМ 2300.4.С, РКМ 5000.4, РКМ 5000.4.С, РКМ 30К.3, РКМ 30К.3.С, РКМ 64К.2, РКМ 64К.2.С	20
РКМ 1200.4, РКМ 5100.3, РКМ 150К.005.П, РКМ 150К.005.П.С, РКМ 210К.02.П, РКМ 210К.02.П.С, РКМ 510К.05.П, РКМ 510К.05.П.С, РКМ 510К.01.П, РКМ 510К.01.П.С, РКМ 1000К.05.П, РКМ 1000К.05.П.С, РКМ 1000К.1.П, РКМ 1000К.1.П.С, РКМ 1000К.5.П, РКМ 1000К.5.П.С,	10
РКМ 6.6, РКМ 21.6, РКМ 52.6, РКМ 210.5, РКМ 25К.2	5
РКМ 51К.1	3
Параметры электрического питания через адаптер:	
– напряжение переменного тока, В	от 110 до 230
– частота переменного тока, Гц	от 50 до 60
Потребляемая мощность, В·А, не более	60
Условия эксплуатации:	
- предельные значения температуры ($T_{\min}$, $T_{\max}$), °С	+15, +30
- относительная влажность воздуха, %	не более 80

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Обозначение	Габаритные размеры чашки/платформы, (диаметр или длина; ширина), мм, не более	Габаритные размеры взвешивающего модуля (длина; ширина; высота), мм, не более	Габаритные размеры терминала (ширина; длина; высота), мм, не более	Масса компаратора, кг, не более
PKM 6.7	Ø16	370×160×175	249×170×72	10,1
PKM 6.6	Ø16	564×253×300	249×170×72	15,7
PKM 21.6	Ø24	564×253×300	249×170×72	15,7
PKM 52.6	Ø24	564×253×300	249×170×72	15,7
PKM 110.6	Ø30	385×217×524	249×170×72	36,5
PKM 110.6.C	Ø30	385×217×524	249×170×72	36,5
PKM 210.6.C	Ø40	385×217×525	249×170×72	22,5
PKM 210.5	Ø90	564×253×300	249×170×72	15,7
PKM 520.5	Ø50	385×215×525	249×170×72	37,5
PKM 520.5.C	Ø50	385×215×525	249×170×72	37,5
PKM 1000.5	Ø60	385×215×525	249×170×72	38,0
PKM 1000.5.C	Ø60	385×215×525	249×170×72	38,0
PKM 1200.4	Ø80	385×203×407	249×170×72	16,0
PKM 2300.4	Ø70	385×215×525	249×170×72	39,5
PKM 2300.4.C	Ø70	385×215×525	249×170×72	39,5
PKM 5000.4	Ø90	385×217×545	249×170×72	39,5
PKM 5000.4.C	Ø90	385×217×545	249×170×72	39,5
PKM 5100.3	Ø100	385×195×210	249×170×72	16,0
PKM 10K.4	190 (300)	455×300×380	249×170×72	46,0
PKM 10K.4.C	Ø220	455×300×380	249×170×72	46,0
PKM 30K.3	220 (300)	454×275×200	249×170×72	24,0
PKM 30K.3.C	Ø220	454×275×200	249×170×72	24,0
PKM 64K.2	300 (400)	385×215×420	249×170×72	26,0
PKM 64K.2.C	Ø220	385×215×420	249×170×72	26,0
PKM 25K.2	302×252	370×280×150	249×170×72	11,5
PKM 51K.1	302×252	370×280×150	249×170×72	12,0
PKM 150K.005.П	800×600	810×600×165	249×170×72	106,0
PKM 150K.005.П.C	600×600	810×600×260	249×170×72	143,5
PKM 210K.02.П	800×600	810×600×165	249×170×72	106,0
PKM 210K.02.П.C	600×600	810×600×260	249×170×72	143,5
PKM 510K.05.П	800×600	810×600×165	249×170×72	106,0
PKM 510K.05.П.C	600×600	810×600×260	249×170×72	143,5
PKM 510K.01.П	1000×800	1010×800×182	249×170×72	200,0
PKM 510K.01.П.C	600×600	1010×800×275	249×170×72	200,0
PKM 1000K.05.П	1000×800	1010×800×182	249×170×72	200,0
PKM 1000K.05.П.C	600×600	1010×800×275	249×170×72	200,0
PKM 1000K.1.П	1000×800	1010×800×182	249×170×72	200,0
PKM 1000K.1.П.C	600×600	1010×800×275	249×170×72	200,0
PKM 1000K.5.П	1000×800	1010×800×182	249×170×72	200,0
PKM 1000K.5.П.C	600×600	1010×800×275	249×170×72	200,0

Знак утверждения типа

наносится на табличку с маркировкой, закрепляемую на корпусе компаратора методом наклейки, и на титульный лист Руководства пользователя типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Компаратор массы	РКМ	1 шт.
Руководство по эксплуатации	26.51.31-01 РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» документа «Компараторы массы РКМ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 04 июля 2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

ТУ 26.51.31-001-06926098-2024 «Компараторы массы РКМ. Технические условия»

Правообладатель

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

Юридический адрес: РФ, 623104, РОССИЯ, Свердловская обл., г. Первоуральск,
ул. Комсомольская, д. 13, оф. 23

ИНН: 6684027440

Телефон: +7 8005513202, e-mail: info@rusvesy.ru

Изготовитель

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

Адрес: РФ, 623104, РОССИЯ, Свердловская обл., г. Первоуральск, ул. Комсомольская,
д. 13, оф. 23

ИНН: 6684027440

Телефон: +7 8005513202, e-mail: info@rusvesy.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие
«Метрологический центр энергоресурсов»

(ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, стр. 8

Телефон: +7 (495) 491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru, Web-сайт: www.кип-мцэ.рф

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311313