

Регистрационный № 99064-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Твердомеры Бринелля переносные ТБП 5013 Tochline

Назначение средства измерений

Твердомеры Бринелля переносные ТБП 5013 Tochline (далее – твердомеры) предназначены для измерения твердости металлов и сплавов по шкалам Бринелля.

Описание средства измерений

Принцип действия твердомеров основан на статическом вдавливании шарикового наконечника с последующим измерением диаметра окружности отпечатка.

Конструктивно твердомеры имеют металлический корпус и состоят из устройства приложения нагрузки и измерительного устройства.

Серийный номер имеет формат цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится любым удобным технологическим способом на маркировочную табличку, закрепленную в месте, указанном на рисунке 1.

Товарный знак изготовителя  наносится на маркировочную табличку и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

Для защиты твердомеров от внесения изменений предусмотрена пломбировка корпуса разрушаемой голографической наклейкой. Место нанесения пломбы от несанкционированного доступа представлено на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на корпус твердомеров не предусмотрено.

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

Общий вид маркировочной таблички приведен на рисунке 2.

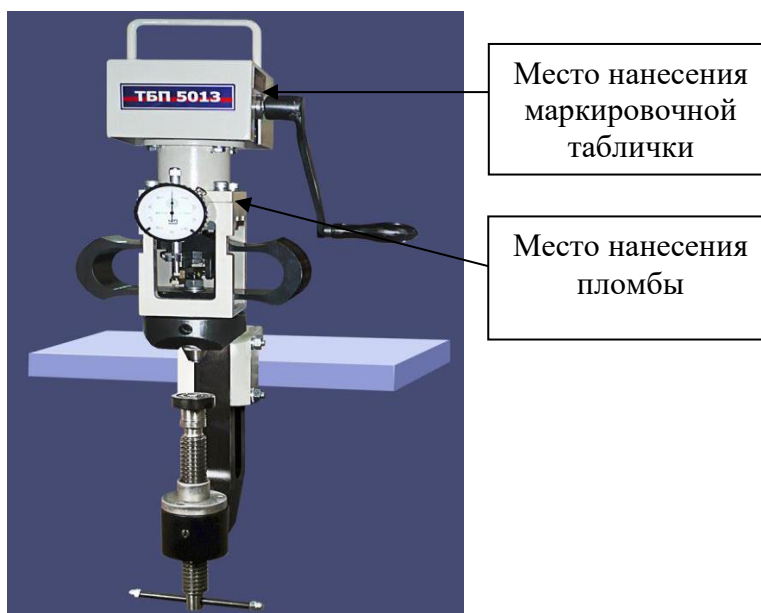


Рисунок 1 – Общий вид твердомеров Бринелля переносных ТБП 5013 Tochline



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) твердомеров является метрологически значимым и используется для визуального отображения и определения диаметров отпечатков, хранения и статистической обработки результатов измерений.

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

Влияние ПО твердомеров 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 *	
Идентификационное наименование ПО	Tochline ТБх	Hardness tester
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 1.0	не ниже v 1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-
* в соответствии с заказом		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики испытательных нагрузок по шкалам Бринелля

Шкала Бринелля	Испытательная нагрузка, Н	Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %	Диапазон измерений твердости чисел HB (HBW)
HB 2,5/187,5	1839	± 1	от 95 до 450
HBW 2,5/187,5	1839		от 95 до 650
HB (HBW) 5/250	2452		от 32 до 218
HB (HBW) 10/250	2452		от 8 до 54
HB 5/750	7355		от 95 до 450
HBW 5/750	7355		от 95 до 650
HB (HBW) 10/500	4903		от 16 до 108
HB (HBW) 10/1000	9807		от 32 до 218
HB (HBW) 10/1500	14710		от 48 до 326
HB 10/3000	29420		от 95 до 450
HBW 10/3000	29420		от 95 до 650

Таблица 3 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Бринелля

Обозначение шкал измерения твердости	Диапазон измерений твердости HB (HBW)				
	от 8 до 21 включ.	св. 21 до 50 включ.	св. 50 до 108 включ.	св. 108 до 163 включ.	св. 163 до 218 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров HB (HBW), ($\pm$)				
	Размах чисел твердости HB (HBW)				
HB (HBW) 10/250	1,1	2,5	2,7	-	-
	3,0	3,0	5,5		
HB (HBW) 10/500	1,1	2,5	5,4	-	-
	3,0	3,0	6,0		
HB (HBW) 10/1000; HB (HBW) 5/250; HB (HBW) 10/1500	-	2,5	5,4	8,2	10,9
		2,5	6,0	8,5	8,5
HB 2,5/187,5; HB 5/750; HB 10/3000	-	-	5,4	8,2	10,9
	-	-	6,0	8,5	8,5
HBW 2,5/187,5; HBW 5/750; HBW 10/3000	-	-	5,4	8,2	10,9
	-	-	6,0	8,5	8,5

Продолжение таблицы 3

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости HB (HBW)					
	св. 218 до 272 включ.	св. 272 до 326 включ.	св. 326 до 380 включ.	св. 380 до 450 включ.	св. 450 до 550 включ.	св. 550 до 650 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров HB (HBW), (±)					
	Размах чисел твердости HB (HBW)					
HB (HBW) 10/1500	13,6	14,7	-	-	-	-
	14,5	14,5				
HB 2,5/187,5; HB 5/750; HB 10/3000	13,6	14,7	15,2	18,0	-	-
	14,5	14,5	16,0	16,0	-	-
HBW 5/750; HBW 10/3000	13,6	16,3	15,2	18,0	24,7	29,3
	14,5	14,5	16,0	16,0	21,0	29,5
HBW 2,5/187,5	13,6	16,3	15,2	18,0	24,7*	29,3*
	14,5	14,5	16,0	16,0	21,0*	29,5*
П р и м е ч а н и е - метрологические характеристики действительны для 5 измерений * Метрологические характеристики действительны для измерений с помощью ПО						

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +15 до +35 80
Габаритные размеры твердомеров, мм, не более длина ширина высота	165 320 345
Масса, кг, не более	25

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом. Знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку твердомеров любым удобным технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность твердомера

Наименование	Обозначение	Количество
Твердомер Бринелля переносной	ТБП 5013 Tochline	1 шт.
Персональный компьютер *	-	1 шт.
Программное обеспечение *	-	1 шт.
Микроскоп	JС-10	1 шт.
Принадлежности	-	1 комплект
Руководство по эксплуатации	Гб 2.773.167 РЭ	1 экз.
Руководство пользователя ПО*	-	1 экз.
* В соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 11 «Порядок работы» документа Гб 2.773.167 РЭ «Твердомер Бринелля переносной ТБП 5013 Tochline. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений твердости по шкалам Бринелля, утвержденная приказом Росстандарта от 02.08.2022 № 1895;

ТУ 25-7701.0060-89 «Твердомеры Бринелля переносные ТБП 5013 Tochline. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод испытательных приборов»
(ООО «ЗИП»)

ИНН 3702649056

Юридический адрес: 153032, Ивановская обл., г.о. Иваново, г. Иваново, ул. Станкостроителей, д. 11

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод испытательных приборов»
(ООО «ЗИП»)

ИНН 3702649056

Адрес: 153032, Ивановская обл., г.о. Иваново, г. Иваново, ул. Станкостроителей, д. 11

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

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

Регистрационный № 99065-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные АМ.ТЕСН LaserSCAN

Назначение средства измерений

Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные АМ.ТЕСН LaserSCAN (далее – приборы) предназначены для измерений линейных 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 в виде сетки 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 multifunctional 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 рефлекторных (светоотражающих) меток, нанесённых на объект сканирования и/или на окружающие предметы.

Приборы выпускаются в следующих модификациях: АМ.ТЕСН LaserSCAN KSCAN E, АМ.ТЕСН LaserSCAN KSCAN X, АМ.ТЕСН LaserSCAN SIMSCAN S, АМ.ТЕСН LaserSCAN SIMSCAN E, АМ.ТЕСН LaserSCAN 3DeVOK MT, АМ.ТЕСН LaserSCAN 3DeVOK MT+, отличающихся некоторыми метрологическими и техническими характеристиками.

Модификация АМ.ТЕСН LaserSCAN KSCAN E проецирует линии инфракрасного и синего диапазонов спектра. Количество инфракрасных линий – 38. Суммарное количество синих линий во всех режимах – 126.

Модификации AM.TECH LaserSCAN KSCAN X, AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN S, AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN E проецируют линии синего диапазона спектра. У модификации AM.TECH LaserSCAN KSCAN X суммарное количество синих линий во всех режимах – 139, у модификации AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN S – 126, у модификации AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN E – 81.

Модификация AM.TECH LaserSCAN 3DeVOK MT проецирует линии инфракрасного и синего диапазонов спектра, а также инфракрасный структурированный подсвет. Количество инфракрасных линий – 22. количество синих линий – 34.

Модификация AM.TECH LaserSCAN 3DeVOK MT+ проецирует линии синего диапазона спектра, а также инфракрасный структурированный подсвет. Суммарное количество синих линий – 46.

Для увеличения диапазона и повышения точности измерений модификациями AM.TECH LaserSCAN KSCAN E, AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN E имеют возможность проведения комбинированных измерений совместно со вспомогательным устройством AM.TECH MSCAN (далее – устройство MSCAN). При помощи устройства MSCAN проводится построение базовой модели позиционирования. И после обработки с помощью программного обеспечения она загружается в проект проведения измерений, где используется в качестве основной системы позиционирования.

Модификации AM.TECH LaserSCAN KSCAN E, AM.TECH LaserSCAN KSCAN X имеют возможность проведения комбинированных измерений совместно с адаптивной или глобальной системами встроенной фотограмметрии.

Модификации AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN S, AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN E имеют возможность проведения комбинированных измерений совместно с адаптивной системой встроенной фотограмметрии.

Адаптивная система встроенной фотограмметрии предполагает использование только масштабных или калибровочных линеек, глобальная система предполагает использование масштабных или калибровочных линеек совместно с кодированными метками.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится типографским способом на маркировочную наклейку, расположенную на 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)



г)



д)



е)

Рисунок 1 – Общий вид приборов оптических координатно-измерительных бесконтактных
AM.TECH LaserSCAN модификаций:

- а) AM.TECH LaserSCAN KSCAN E; б) AM.TECH LaserSCAN KSCAN X;
в) AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN S; г) AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN E;
д) AM.TECH LaserSCAN 3DeVOK MT; е) AM.TECH LaserSCAN 3DeVOK MT+



Рисунок 2 – Место расположения маркировочных наклеек с указанием заводского номера приборов оптических координатно-измерительных бесконтактных AM.TECH LaserSCAN модификаций:

- а) AM.TECH LaserSCAN KSCAN E, AM.TECH LaserSCAN KSCAN X;
- б) AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN S, AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN E;
- в) AM.TECH LaserSCAN 3DeVOK MT, AM.TECH LaserSCAN 3DeVOK MT+



Рисунок 3 – Общий вид устройства AM.TECH MSCAN

Программное обеспечение

Модификации AM.TECH LaserSCAN KSCAN E, AM.TECH LaserSCAN KSCAN X, AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN S, AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN E работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) «DefinSight», модификации AM.TECH LaserSCAN 3DeVOK MT, AM.TECH LaserSCAN 3DeVOK MT+ работают под управлением метрологически значимого ПО «3DeVOK Studio», 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	DefinSight	3DeVOK Studio
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.2.0	не ниже 5.1.0.6
Цифровой идентификатор ПО	—	—

Таблица 3 – Основные технические характеристики прибора AM.TECH LaserSCAN

Наименование характеристики	Значение					
Модификация	AM.TECH LaserSCAN					
	KSCAN X	KSCAN E	SIMSCAN S	SIMSCAN E	3DeVOK MT	3DeVOK MT+
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	344×124×99		203×80×44		215×73×53	
Масса, кг, не более	1,20		0,56	0,60	0,64	0,62
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	24					
Характеристики лазерного излучателя (синего/инфракрасного): - длина волны, нм - мощность, мВт, не более	450/- 0,77/-	450/850 0,77/0,79	450/- 0,77/-	450/- 0,77/-	450/850 0,77/0,79	450/- 0,77/-
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % не более	от -10 до +40 80				от 0 до +40 80	

Таблица 4 – Основные технические характеристики устройства AM.TECH MSCAN

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	180×80×60
Масса, кг, не более	0,58
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	12
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % не более	от -10 до +40 80

Таблица 5 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	15000
Средний полный срок службы, лет, не менее	7

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор оптический координатно-измерительный бесконтактный (модификация в соответствии с заказом потребителя)	AM.TECH LaserSCAN	1 шт.
Калибровочная плита	—	1 шт.

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Калибровочная линейка для системы фотограмметрии*	—	2 шт.
Масштабная линейка для системы фотограмметрии**	—	2 шт.
Комплект рефлекторных меток	—	1 шт.
Комплект кодированных меток*	—	1 шт.
Комплект проводов для подключения к сети	—	1 шт.
Комплект проводов для подключения к компьютеру	—	1 шт.
Комплект для беспроводного подключения к компьютеру*	—	По заказу
USB накопитель с ПО	—	1 шт.
Электронный ключ запуска ПО	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
Кейс для транспортировки	—	1 шт.
Вспомогательное устройство	AM.TECH MSCAN	По заказу
Руководство по эксплуатации AM.TECH MSCAN	—	По заказу
* Только для модификаций AM.TECH LaserSCAN KSCAN E, AM.TECH LaserSCAN KSCAN X, AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN S, AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN E		
** Только для модификации AM.TECH LaserSCAN KSCAN X		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Процесс сканирования» документа «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные AM.TECH LaserSCAN модификации AM.TECH LaserSCAN KSCAN E, AM.TECH LaserSCAN KSCAN X. Руководство по эксплуатации», в разделе 6 «Процесс сканирования» документа «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные AM.TECH LaserSCAN модификации AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN S, AM.TECH LaserSCAN SIMSCAN E. Руководство по эксплуатации» и в разделе 7 «Сканирование» документа «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные AM.TECH LaserSCAN модификации AM.TECH LaserSCAN 3DeVOK MT, AM.TECH LaserSCAN 3DeVOK MT+. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 26.20.16.155-16-03459526-2025 Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные AM.TECH LaserSCAN. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «3Д-Интеграция»

(ООО «НПО «3Д-Интеграция»)

ИНН 5001109779

Адрес юридического лица: 127434, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Тимирязевский, ш. Дмитровское, д.9, стр.3, помещ.1/1

Телефон: (495) 109-11-91

E-mail: office@am-tech.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «ЗД-Интеграция»

(ООО «НПО «ЗД-Интеграция»)

ИНН 5001109779

Адрес: 127434, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Тимирязевский, ш. Дмитровское, д.9, стр.3, помещ.1/1

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, проспект Вернадского, дом 41, стр. 1, помещение 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 № 99066-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная скорости полета постороннего предмета

Назначение средства измерений

Система измерительная скорости полета постороннего предмета (далее – СИ-СППП) предназначена для измерений параметров скорости (интервала времени, скорости) постороннего предмета с целью подтверждения стойкости узлов и деталей газотурбинных двигателей при испытаниях на стендах ФАУ «ЦИАМ им. П. И. Баранова», г. Лыткарино Московской области.

Описание средства измерений

Конструктивно СИ-СППП включает в себя раму с закрепленными на ней источниками когерентного излучения и фотоприемниками, шасси NI cDAQ-9181 с модулем цифрового ввода-вывода NI-9401, рабочую станцию, вычислитель с блоком питания и контроллер.

Функционально СИ-СППП включает в себя следующие измерительные каналы (ИК):

- ИК интервала времени;
- ИК скорости.

ИК интервала времени.

Принцип действия ИК основан на измерении времени пролёта предмета через базу фиксированной длины, на которую разнесены в пространстве фотоприемники/излучатели когерентного излучения и измерении интервалов времени в промежутке между срабатыванием сигналов «Старт» и «Стоп», возникающих при пересечении посторонним предметом (птицей) начальной и конечной зоны («режущей плоскости»).

ИК скорости.

Принцип действия ИК основан на измерении скорости пролёта предмета через базу фиксированной длины, на которую разнесены в пространстве фотоприемники/излучатели когерентного излучения и измерении интервалов времени в промежутке между срабатыванием сигналов «Старт» и «Стоп», возникающих при пересечении посторонним предметом (птицей) начальной и конечной зоны («режущей плоскости»).

Общий вид составных частей СИ-СППП представлен на рисунках 1 – 4.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 001) наносится в форме информационной таблички на шасси NI cDAQ-9181 с модулем цифрового ввода-вывода NI-9401 (рисунок 4) в виде цифрового обозначения.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам СИ-СППП обеспечивается:
- ограничением доступа к месту установки.



Рисунок 1 – Рама СИ-СППП



Рисунок 2 – Блок измерителя



Место нанесения заводской
маркировки Системы

Рисунок 3 – Блок питания



Рисунок 4 – Внешний вид шасси
NI cDAQ-9181 с модулем цифрового
ввода-вывода NI-9401

Программное обеспечение

СПО СППП обеспечивает взаимодействие с измерительной аппаратурой, обработку этой информации, запись данных на накопители и синхронизацию по времени всех процессов в системе, а также взаимодействие с пользователем.

Дополнительно используемое программное обеспечение не вносит дополнительных погрешностей в результаты измерений, поскольку вычислительные операции в СИ-СППП используются только для алгебраических преобразований, а метрологические характеристики измерительных каналов нормированы в целом, с учетом работы программного обеспечения.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Таблица 1– Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	СПО СППП
Идентификационное наименование ПО	СПО СППП.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	e89572ed
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32 по IEEE 1059-1993

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики СИ-СППП приведены в таблицах 2 – 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИ-СППП

Измеряемые параметры (наименование измерительных каналов)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемых погрешностей	Кол- во ИК
ИК интервала времени	Время	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ с	$\delta: \pm 0,1 \%$ от ИЗ	1
ИК скорости	Скорость	от 20 до 320 м/с	$\delta: \pm 2 \%$ от ИЗ	1
Примечания: ИК – измерительный канал; ИЗ – измеренное значение; δ – относительная погрешность, %.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики Системы

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 198 до 242
- частота переменного тока, Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, Вт, не более:	30
Габаритные размеры составных частей средства измерений, мм, (ширина×высота×глубина), не более:	
- Рама СИ СППП	1000×1000×1000
- Шасси	331×89×89
- Рабочая станция	1000×1000×1000
Условия эксплуатации:	
температура воздуха, °С	от +10 до +35
относительная влажность воздуха, %	не более 80
атмосферное давление, кПа	от 96 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на эксплуатационную документацию.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений указана в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Рама	1 шт.	-
Излучатель	4 шт.	-
Фотоприемники	4 шт.	-
Вычислитель	2 шт.	-
Блок питания	1 шт.	-
Шасси NI cDAQ-9181	1 шт.	-
Модуль цифрового ввода-вывода NI-9401	1 шт.	-
Источник бесперебойного питания	1 шт.	-
Контроллер	1 шт.	-
Программное обеспечение	1 шт.	СПО СППП
Формуляр	1 экз.	ФО СИ-СППП 10-342-2025
Руководство по эксплуатации	1 экз.	СИ-СППП РЭ

Сведения о методиках (методах) измерений

«Скорость полета постороннего предмета в диапазоне от 20 до 320 м/с. Методика (метод) измерений. СПП-ПС-2025 МИ» Свидетельство об аттестации № 13/RA.RU.311343-2025 от 10 декабря 2025 г., регистрационный № ФР.1.28.2025.53023.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

Правообладатель

Федеральное автономное учреждение «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»
(ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)
Юридический адрес: 111116, Россия, г. Москва, ул. Авиамоторная, 2
ИНН 7722497881
Телефон: (499) 763-61-67, факс (499) 763-61-10
Адрес в Интернете: www.ciam.ru
E-mail: info@ciam.ru

Изготовитель

Федеральное автономное учреждение «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»
(ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)
Адрес: 111116, Россия, г. Москва, ул. Авиамоторная, 2
ИНН 7722497881
Телефон: (499) 763-61-67, факс (499) 763-61-10
Адрес в Интернете: www.ciam.ru
E-mail: info@ciam.ru

Испытательный центр

Федеральное автономное учреждение «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»

(ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)

Адрес: 111116, Россия, Москва, ул. Авиамоторная, 2

Телефон: (499) 763-61-67, факс (499) 763-61-10

Адрес в Интернете: www.ciam.ru

E-mail: info@ciam.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30093-11 от 24.08.2015 г.

Регистрационный № 99067-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры сбора и передачи данных КАМ

Назначение средства измерений

Контроллеры сбора и передачи данных КАМ (далее – контроллеры) предназначены для измерений текущих значений электрических сигналов в виде напряжения и частоты переменного электрического тока для дальнейшего измерения количества импульсов.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров основан на аналого-цифровом преобразовании электрических сигналов в виде напряжения и частоты переменного электрического тока для дальнейшего измерения количества импульсов.

Контроллеры предназначены для работы в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) совместно с электронно-вычислительными машинами верхнего уровня.

Конструктивно контроллеры представлены в корпусе типа ВС 107,6, изготовленном из поликарбоната.

На передней алюминиевой панели расположены:

- четыре световых индикатора, отображающих текущее состояние работы контроллера;
- две кнопки управления («СБРОС» и «ОПЦИЯ»);
- два держателя SIM-карт лоткового типа;
- соединитель типа mini-USB для конфигурирования и настройки работы контроллера.

Подключение внешнего питания и внешних устройств осуществляется через контактно-болтовые соединители, размещённые по краям корпуса контроллера.

Для подключения антенны GSM предусмотрен соединитель типа SMA.

Контроллеры выпускаются в двух исполнениях КАМ25 и КАМ25 исп. МР, отличающиеся конструктивными особенностями.

Контроллеры КАМ25 исп. МР комплектуются шиной КАМ для подключения модулей расширения.

Журналы событий и встроенное программное обеспечение хранятся в энергонезависимой памяти контроллера.

Серийные номера контроллеров, состоящие из десяти арабских цифр, наносятся типографским способом на наклейку, размещаемую на лицевой панели и боковом шильдике.

Общий вид контроллеров с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Места нанесения знака утверждения типа и серийного номера могут отличаться от указанных и ограничиваются корпусом. Нанесение знака поверки на контроллеры не предусмотрено.

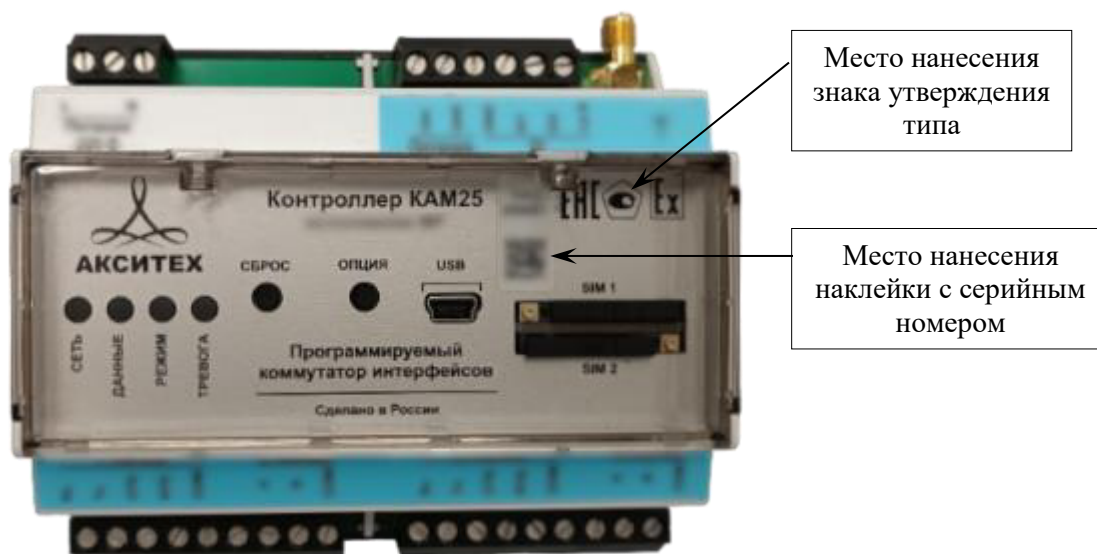


Рисунок 1 – Общий вид контроллеров, с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера на лицевой панели

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) контроллеров состоит из встроенного ПО, идентификационные наименования которого представлены в таблице 1, и внешнего ПО «КАМ200 Конфигуратор».

Внешнее ПО «КАМ200 Конфигуратор» не является метрологически значимым и служит исключительно для отображения измерительной информации на персональных электронно-вычислительных машинах (далее – ПК).

Встроенное ПО осуществляет обработку измерительной информации и является метрологически значимым. Метрологически значимое ПО устанавливается в энергонезависимую память контроллеров и модулей при изготовлении. Конструкция контроллеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Наименование контроллера/модуля	Идентификационные данные, значение		
	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	Цифровой идентификатор ПО
КАМ25	КАМ25-0.3.4.0.bin	0.3.4.0	по номеру версии
КАМ25 исп. МР	КАМ25_MR-0.3.4.0.bin	0.3.4.0	по номеру версии

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений количества импульсов с параметрами: – амплитуда, В – частота сигнала, кГц – форма сигнала	от 2,5 до 30 от 0 до 10 меандр
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов, имп.	±1

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов, не более	2
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока от внешнего источника питания, В – напряжение переменного тока при номинальной частоте 50 Гц, В	от 3,6 до 4,1 от 80 до 260
Условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 98 от 84 до 106,7
Маркировка взрывозащиты для контроллеров: - применяемые вне взрывоопасной зоны - применяемые внутри взрывоопасной зоны	[Ex ib Gb] IIB 1Ex ib IIB T5 Gb

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	40000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель контроллеров любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер сбора и передачи данных КАМ	_ ¹⁾	1 шт.
Паспорт	_ ¹⁾	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АЕТС.468157.012 РЭ	_ ²⁾³⁾
Руководство оператора	АЕТС.468157.034 РО	_ ²⁾³⁾
Держатель для SIM-карты	-	2 шт.

Примечания:
¹⁾ – Для каждого контроллера свой десятичный номер изделия и свой паспорт в соответствии с десятичным номером.
²⁾ – Количество определяется в соответствии с заказом.
³⁾ – Руководство по эксплуатации и руководство оператора доступны в электронном виде (PDF) в специальном разделе «База знаний» на Портале технической поддержки ООО «АКСИТЕХ» (<http://support.axitech.ru>). Учетную запись пользователя портала можно получить, написав письмо-запрос на почтовый адрес support@axitech.ru (в письме необходимо указать: ФИО пользователя; наименование организации, от имени которой выступает пользователь; адрес электронной почты пользователя, к которому будет прикреплен учетная запись; контактный номер телефона пользователя). Поставка в твердых копиях и их количество на партию согласовывается с заказчиком.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Общее устройство и принцип работы» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств времени и частоты»;

ТУ 4217-006-87568835-16 «Контроллеры сбора и передачи данных КАМ25, КАМ100, КАМ200. Технические условия».

Правообладатель:

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

Адрес юридического лица: 117246, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Черемушки, пр-д Научный, д. 19, помещ. 4/5

ИНН 7715708080

Тел.: 8 499-700-02-22

E-mail: info@axitech.ru

Изготовитель

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

Адрес юридического лица: 117246, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Черемушки, пр-д Научный, д. 19, помещ. 4/5

Адрес места осуществления деятельности: 117246, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Черемушки, пр-д Научный, д. 20, стр. 5

ИНН 7715708080

Тел.: 8 499-700-02-22

E-mail: info@axitech.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «РАВНОВЕСИЕ»

(ООО «РАВНОВЕСИЕ»)

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 1А, пом. 2/П

Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское, д. 62,
эт. 1, помещ. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.314471

Регистрационный № 99068-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометры импульсные РИ-200

Назначение средства измерений

Рефлектометры импульсные РИ-200 (далее по тексту – рефлектометры) предназначены для измерений временных интервалов при определении расстояния до мест повреждений электрических кабелей и определения характера повреждений.

Описание средства измерений

В основе принципа действия рефлектометров лежит метод импульсной рефлектометрии (метод отраженных импульсов или локационный метод), который основывается на явлении частичного отражения электромагнитных волн в местах изменения волнового сопротивления линии.

Рефлектометром в линию посылается прямоугольный зондирующий импульс, который, частично отражаясь от неоднородностей, возвращается обратно. Зондирующий и отраженный импульсы наблюдаются на экране рефлектометра, масштабируемом по расстоянию и амплитуде.

По форме отраженных импульсов можно сделать вывод о характере повреждения (неоднородности) линии (обрыв, короткое замыкание, намокание сердечника кабеля, утечка на землю, утечка на соседний провод и т.д.). По временной задержке отраженного импульса и скорости распространения импульса в линии рассчитывается расстояние до неоднородности волнового сопротивления.

Рефлектометры позволяют фиксировать множественные неоднородности линии, как дискретные, так и протяженные, в зависимости от соотношения их длины и длительности зондирующего импульса.

Рефлектометры позволяют проводить измерения на любых длинных линиях: симметричных, несимметричных и силовых кабелях, воздушных линиях.

В качестве зондирующего используется импульс положительной полярности. Длительность зондирующего импульса автоматически меняется с изменением диапазона измерений расстояния (масштаба) или может быть установлена вручную.

Выходные и входные сигналы рефлектометров преобразуются с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП), обрабатываются микропроцессором и результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом (ЖК) дисплее. Результаты измерений – рефлектограммы (реакция линии на зондирующий импульс) могут быть сохранены во внутренней памяти рефлектометров или переданы на внешний персональный компьютер по интерфейсу USB.

Основные узлы рефлектометров: генератор импульсов, приемник импульсов, фильтр, АЦП, микропроцессор, устройство управления, графический ЖК-дисплей, клавиатура, источник питания.

Процесс управления всеми функциями рефлектометров осуществляется через систему меню с помощью функциональных клавиш.

Рефлектометры выпускаются в двух модификациях: РИ-207 и РИ-209, отличающихся функциональностью. Модификация РИ-207 имеет один измерительный канал и монохромный дисплей, а модификация РИ-209 имеет три коммутируемых измерительных канала и цветной дисплей.

Конструктивно рефлектометры выполнены в переносных ударопрочных пластмассовых корпусах, закрываемых крышкой. ЖК-дисплей, клавиатура и разъемы расположены на лицевой панели.

Общий вид рефлектометров представлен на рисунках 1 – 2.

Пломбирование рефлектометров импульсных РИ-200 не предусмотрено.

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки представлено на рисунке 1. Знак поверки наносится в виде оттиска клейма или наклейки.

Место нанесения серийных номеров – информационная табличка с внутренней стороны крышки корпуса; способ нанесения – типографская печать; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр. Обозначение места нанесения серийных номеров представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид модификации РИ-207

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, серийных номеров



Рисунок 2 – Общий вид модификации РИ-209

Программное обеспечение

Встроенное ПО (микропрограмма) рефлектометров реализовано аппаратно и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики рефлектометров нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО. Микропрограмма заносится в защищенную от записи память микропроцессора рефлектометров предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций	
	РИ-207	РИ-209
Идентификационное наименование ПО	—	—
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.XX.XXX	3.XX.XXX
Цифровой идентификатор ПО	—	—
Примечание – X - номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	РИ-207	РИ-209
Диапазон измерений временной задержки, ΔТ, мкс	от 0,04 до 1638,4	от 0,04 до 1280
Поддиапазоны измерений временной задержки, мкс	от 0,04 до 0,4	от 0,04 до 0,625
	от 0,04 до 0,8	от 0,04 до 1,25
	от 0,04 до 1,6	от 0,04 до 2,5
	от 0,04 до 3,2	от 0,04 до 5
	от 0,04 до 6,4	от 0,04 до 10
	от 0,04 до 12,8	от 0,04 до 20
	от 0,04 до 25,6	от 0,04 до 40
	от 0,04 до 51,2	от 0,04 до 80
	от 0,04 до 102,4	от 0,04 до 160
	от 0,04 до 204,8	от 0,04 до 320
	от 0,04 до 409,6	от 0,04 до 640
	от 0,04 до 819,2	от 0,04 до 1280
	от 0,04 до 1638,4	—
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений временной задержки импульса, % ¹⁾	±0,3	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений временной задержки импульса, % ^{1) 2)}	±0,3	±0,2
Диапазон рассчитываемого расстояния, м ³⁾	от 0 до 163800	от 0 до 128000
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 от 30 до 80 от 86 до 106 (от 645 до 795)	
Примечания: ¹⁾ – за нормирующее значение принимается верхний предел поддиапазона измерений временной задержки t _Н ; ²⁾ – от изменения температуры окружающего воздуха от нормальной и изменения относительной влажности воздуха от нормальной в рабочих условиях эксплуатации; ³⁾ – при коэффициенте укорочения 1,500		

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	230 50 7,2 ¹⁾
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	268×240×124
Масса, кг, не более	2,5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +25 °С, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от –20 до +40 до 98 от 86 до 106 (от 645 до 795)
Примечание – ¹⁾ питание осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель рефлектометров способом трафаретной печати и на титульные листы руководств по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Рефлектометр импульсный	РИ-200	1 шт. ¹⁾
Блок питания (зарядное устройство)	—	1 шт.
Кабель измерительный	—	3 шт.
Руководство по эксплуатации - модификация РИ-207	РЭ 26.51.66-012-23133821-2024	1 экз.
- модификация РИ-209	РЭ 26.51.66-013-23133821-2026	1 экз.
Примечание – ¹⁾ модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководствах по эксплуатации РЭ 26.51.66-012-23133821-2024, РЭ 26.51.66-013-23133821-2026 в разделе 6. «Подготовка к работе и порядок эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 26.51.66-012-23133821-2024 «Рефлектометры импульсные РИ-200. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «ЭРСТЕД»

(АО «ЭРСТЕД»)

ИНН 7810609756

Юридический адрес: 196244, г. Санкт-Петербург, пр-кт Витебский, д. 23, к. 1, литер А, пом. 3Н

Телефон: +7 (812) 334-37-37

Веб-сайт: <https://www.ersted.ru>

E-mail: info@ersted.ru

Изготовитель

Акционерное общество «ЭРСТЕД»

(АО «ЭРСТЕД»)

ИНН 7810609756

Адрес: 196244, г. Санкт-Петербург, пр-кт Витебский, д. 23, к. 1, литер А, пом. 3Н

Телефон: +7 (812) 334-37-37

Веб-сайт: <https://www.ersted.ru>

E-mail: info@ersted.ru

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./пом. 1/1, ком. 14-17

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

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

Регистрационный № 99069-26

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСК «Эксперт»

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСК «Эксперт» (далее – АИИС КУЭ) предназначены для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ являются проектно-компонуемыми изделиями из выпускаемых различными изготовителями технических средств и представляют собой многоуровневые, многофункциональные автоматизированные системы с централизованным управлением и распределенной функцией измерений, которые включают в себя измерительные каналы (далее – ИК), состоящие из компонентов (средств измерений утвержденного типа), приведенных в таблице 5. АИИС КУЭ могут включать в себя все или некоторые компоненты из перечисленных в таблице 5. В АИИС КУЭ может входить несколько компонентов одного типа. Конкретный состав, структура и конфигурация каждого экземпляра АИИС КУЭ определяется технической документацией предприятия-изготовителя под задачи конкретного объекта.

Метрологические и технические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в таблицах 6, 7.

АИИС КУЭ могут включать в себя два уровня (ИИК и ИВК), либо три уровня (ИИК, ИВКЭ и ИВК):

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя один или несколько счетчиков электрической энергии прямого и (или) трансформаторного включения, а также могут включать измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) утвержденных типов со значениями номинального вторичного тока $I_{2ном}=1$ и (или) 5 А, трансформаторы напряжения, преобразователи напряжения (далее – ТН) утвержденных типов со значениями номинального вторичного напряжения $U_{2ном}=100/\sqrt{3}$ и (или) 100 В, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя одно или несколько устройств сбора и передачи данных (далее – УСПД), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ, при наличии) и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер(а) АИИС КУЭ (далее – сервер), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), УССВ (при наличии), каналообразующую аппаратуру, технические средства

для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, программное обеспечение (далее – ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии (в случае отсутствия ТТ и (или) ТН подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенным непосредственно к первичному источнику). 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для АИИС КУЭ, состоящих из трех уровней, значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК с коэффициентами трансформации ТТ и ТН равными 1, либо с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (если технической документацией предусмотрено их хранение в памяти счетчика). Затем эти значения передаются на входы УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (если технической документацией предусмотрено их хранение в памяти УСПД), хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы.

Для АИИС КУЭ, состоящих из двух уровней, значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК с коэффициентами трансформации ТТ и ТН равными 1, либо с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (если технической документацией предусмотрено их хранение в памяти счетчика). Затем эти значения передаются на верхний уровень системы.

На верхнем уровне системы (ИВК) выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (если технической документацией предусмотрено их хранение в памяти сервера), хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление справочных и отчетных документов, отображение информации.

АИИС КУЭ имеют возможность передавать данные в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов установленных форматов с использованием электронной подписи. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с уровня ИВК настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать в автоматизированном режиме измерительную информацию 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 от других автоматизированных информационно-измерительных систем утвержденного типа посредством электронной почты.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). Шкала времени в СОЕВ формируется на основе информации о национальной шкале координированного времени UTC(SU), принимаемой УССВ от глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

Вариант 1 организации СОЕВ

УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера. Коррекция часов сервера проводится при расхождении часов сервера и времени УССВ более чем на ± 1 с (программируемый параметр).

Для АИИС КУЭ, состоящих из трех уровней, коррекция часов УСПД осуществляется от часов сервера. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени сервера более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков производится от УСПД. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени УСПД более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Для АИИС КУЭ, состоящих из двух уровней, коррекция часов счетчиков производится сервером. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Вариант 2 организации СОЕВ

УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени УССВ более чем на ± 1 с (программируемый параметр).

Коррекция часов сервера осуществляется от часов УСПД. Коррекция часов сервера проводится при расхождении часов УСПД и времени сервера более чем на ± 1 с (программируемый параметр).

Для АИИС КУЭ, состоящих из трех уровней, коррекция часов счетчиков производится от УСПД. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени УСПД более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Для АИИС КУЭ, состоящих из двух уровней, коррекция часов счетчиков производится сервером. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Журналы событий сервера, УСПД отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств (время до коррекции и время после коррекции) и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ возможно использование одного из следующих видов программного обеспечения (ПО): «АльфаЦЕНТР», «АльфаЦЕНТР Плюс», ПК «Энергосфера», ПК «Энергосфера 9». В состав ПО входят модули, указанные в таблицах 1-4. ПО обеспечивает защиту и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО.

ПО не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 6.

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

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО ПК «Энергосфера», ПК «Энергосфера 9» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР Коммуникатор библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР Плюс»

Идентификационные признаки	Значение
ПО «АльфаЦЕНТР» на базе СУБД Oracle	
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР Коммуникатор библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
ПО «АльфаЦЕНТР» на базе СУБД PostgreSQL	
Идентификационное наименование ПО	библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
Идентификационное наименование ПО	библиотека ac_metrology2.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	39989384cc397c1b48d401302c722b02
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера 9»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера 9»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 9.0
ОС MS Windows	
Цифровой идентификатор ПО по алгоритму MD5 (библиотека pso_metr.dll)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b (для 32-разрядного сервера опроса)
	6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93 (для 64-разрядного сервера опроса)
Номер версии (идентификационный номер) ПО (библиотека pso_metr.dll)	не ниже 1.1.1.1
Linux-подобные ОС	
Цифровой идентификатор ПО по алгоритму MD5 (библиотека libpso_metr.so)	01e3eae897f3ce5aa58ff2ea6b948061

Метрологические и технические характеристики

Возможный состав ИК и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 5 – 7.

Таблица 5 – Компонентный состав ИК АИИС КУЭ

Наименование компонентов	Характеристики
Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Измерительные трансформаторы тока	утвержденного типа, зарегистрированные в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, класс точности 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S по ГОСТ 7746
Измерительные трансформаторы напряжения, преобразователи напряжения	утвержденного типа, зарегистрированные в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, класс точности 0,2; 0,5 по ГОСТ 1983
Счетчики электрической энергии	
СЭТ-4ТМ.03	27524-04
СЭТ-4ТМ.03М	36697-08, 36697-12, 36697-17
СЭТ-4ТМ.03МК	74671-19
СЭТ-4ТМ.03МТ	74679-19
ПСЧ-4ТМ.05	27779-04
ПСЧ-4ТМ.05М	36355-07
ПСЧ-4ТМ.05МД	51593-12, 51593-18
ПСЧ-4ТМ.05МК	46634-11, 50460-12, 50460-18, 64450-16
ПСЧ-4ТМ.05МКТ	75459-19
ПСЧ-4ТМ.05МН	57574-14, 57574-18
ПСЧ-4ТМ.05МНТ	76415-19
ПСЧ-4ТМ.06Т	82640-21
ТЕ2000	83048-21
ТЕ3000	77036-19
СЕ 207	72632-18
Меркурий 204	75755-19
Меркурий 234	48266-11, 75755-19
Меркурий 236	47560-11, 80589-20, 90000-23
МИР С-04	61678-15
МИР С-05	61678-15
МИР С-07	61678-15
МИРТЕК-3-РУ	53511-13
МИРТЕК-12-РУ	61891-15
МИРТЕК-32-РУ	65634-16
Протон	29292-06
Протон-К	35437-07, 51364-12
ФОБОС 3	66754-17

Продолжение таблицы 5

Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Устройства сбора и передачи данных	
ЭКОМ-3000	17049-09, 17049-14, 17049-19
RTU-327	41907-09
Устройства синхронизации системного времени	
УСВ-3	51644-12, 64242-16, 84823-22
Программное обеспечение	
«АльфаЦЕНТР»	—
«АльфаЦЕНТР Плюс»	—
ПК «Энергосфера»	—
ПК «Энергосфера 9»	—
Примечания:	
1. Состав конкретного экземпляра АИИС КУЭ (типы и количество входящих СИ, технических устройств и программного обеспечения) указывается в паспорте-формуляре.	
2. Допускается замена сервера при условии сохранения цифрового идентификатора ПО и технических характеристик, указанных в таблицах 1-4, 7.	
3. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, а также внесением изменений в паспорт-формуляр на конкретный экземпляр АИИС КУЭ в соответствии с ГОСТ Р 2.503-2023. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.	

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Конфигурация ИК (класс точности)			Вид электро- энергии	Границы основной погрешности , ($\pm\delta$), %	Границы погрешност и в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU), с
ТТ	ТН	Счетчик				
1	2	3	4	5	6	7
Для ТТ по ГОСТ 7746, ТН по ГОСТ 1983 и счетчиков по ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 8.401-80 в части измерения активной электроэнергии и по ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ Р 52425-2005 в части измерения реактивной электроэнергии, а также в соответствии с техническими условиями на счетчики						
0,2	0,2	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,6 1,3	1,6 3,5	± 5
0,2S	0,2	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,6 1,3	1,6 3,5	± 5
0,5	0,2	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,9 2,3	3,0 5,3	± 5
0,5S	0,2	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,9 2,3	2,7 4,9	± 5

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
0,2	0,5	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,8 1,8	1,8 3,6	±5
0,2S	0,5	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,8 1,8	1,7 3,6	±5
0,5	0,5	0,2S/0,5	Активная Реактивная	1,1 2,6	3,1 5,3	±5
0,5S	0,5	0,2S/0,5	Активная Реактивная	1,1 2,6	2,8 5,0	±5
0,2	нет	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,4 1,0	1,6 3,5	±5
0,2S	нет	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,4 1,0	1,5 3,4	±5
0,5	нет	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,8 2,2	3,0 5,2	±5
0,5S	нет	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,8 2,2	2,7 4,8	±5
0,2	0,2	0,2S/1	Активная Реактивная	0,6 1,5	1,6 5,4	±5
0,2S	0,2	0,2S/1	Активная Реактивная	0,6 1,5	1,6 5,4	±5
0,5	0,2	0,2S/1	Активная Реактивная	0,9 2,5	3,0 6,6	±5
0,5S	0,2	0,2S/1	Активная Реактивная	0,9 2,5	2,7 6,3	±5
0,2	0,5	0,2S/1	Активная Реактивная	0,8 2,0	1,8 5,4	±5
0,2S	0,5	0,2S/1	Активная Реактивная	0,8 2,0	1,7 5,4	±5
0,5	0,5	0,2S/1	Активная Реактивная	1,1 2,8	3,1 6,7	±5
0,5S	0,5	0,2S/1	Активная Реактивная	1,1 2,8	2,8 6,4	±5
0,2	нет	0,2S/1	Активная Реактивная	0,4 1,3	1,6 5,3	±5
0,2S	нет	0,2S/1	Активная Реактивная	0,4 1,3	1,5 5,3	±5
0,5	нет	0,2S/1	Активная Реактивная	0,8 2,4	3,0 6,6	±5
0,5S	нет	0,2S/1	Активная Реактивная	0,8 2,4	2,7 6,3	±5
0,2	0,2	0,5S/0,5	Активная Реактивная	0,8 1,3	2,9 3,5	±5
0,2S	0,2	0,5S/0,5	Активная Реактивная	0,8 1,3	3,0 3,5	±5
0,5	0,2	0,5S/0,5	Активная Реактивная	1,0 2,3	3,8 5,3	±5
0,5S	0,2	0,5S/0,5	Активная Реактивная	1,0 2,3	3,7 4,9	±5

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
0,2	0,5	0,5S/0,5	Активная Реактивная	1,0 1,8	3,0 3,6	±5
0,2S	0,5	0,5S/0,5	Активная Реактивная	1,0 1,8	3,0 3,6	±5
0,5	0,5	0,5S/0,5	Активная Реактивная	1,2 2,6	3,9 5,3	±5
0,5S	0,5	0,5S/0,5	Активная Реактивная	1,2 2,6	3,7 5,0	±5
0,2	нет	0,5S/0,5	Активная Реактивная	0,7 1,0	2,9 3,5	±5
0,2S	нет	0,5S/0,5	Активная Реактивная	0,7 1,0	2,9 3,4	±5
0,5	нет	0,5S/0,5	Активная Реактивная	1,0 2,2	3,8 5,2	±5
0,5S	нет	0,5S/0,5	Активная Реактивная	1,0 2,2	3,7 4,8	±5
0,2	0,2	0,5S/1	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,9 5,4	±5
0,2S	0,2	0,5S/1	Активная Реактивная	0,8 1,5	3,0 5,4	±5
0,5	0,2	0,5S/1	Активная Реактивная	1,0 2,5	3,8 6,6	±5
0,5S	0,2	0,5S/1	Активная Реактивная	1,0 2,5	3,7 6,3	±5
0,2	0,5	0,5S/1	Активная Реактивная	1,0 2,0	3,0 5,4	±5
0,2S	0,5	0,5S/1	Активная Реактивная	1,0 2,0	3,0 5,4	±5
0,5	0,5	0,5S/1	Активная Реактивная	1,2 2,8	3,9 6,7	±5
0,5S	0,5	0,5S/1	Активная Реактивная	1,2 2,8	3,7 6,4	±5
0,2	нет	0,5S/1	Активная Реактивная	0,7 1,3	2,9 5,3	±5
0,2S	нет	0,5S/1	Активная Реактивная	0,7 1,3	2,9 5,3	±5
0,5	нет	0,5S/1	Активная Реактивная	1,0 2,4	3,8 6,6	±5
0,5S	нет	0,5S/1	Активная Реактивная	1,0 2,4	3,7 6,3	±5
нет	нет	0,5S/1	Активная Реактивная	0,6 1,0	2,8 5,1	±5
нет	нет	0,2/0,2*	Активная Реактивная	0,2 0,2	4,2 4,9	±5
нет	нет	0,5/1	Активная Реактивная	0,5 1,0	2,7 5,1	±5
нет	нет	1/1	Активная Реактивная	1,0 1,0	4,5 5,1	±5

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
нет	нет	1/2	Активная Реактивная	1,0 2,0	4,5 9,8	±5
нет	нет	0,5S	Активная	0,6	2,8	±5
нет	нет	1	Активная	1,0	4,5	±5
Для ТТ по ГОСТ 7746, ТН по ГОСТ 1983 и счетчиков по ГОСТ 30206-94, ГОСТ 30207-94 в части измерения активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83 в части измерения реактивной электроэнергии						
0,2	0,2	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,6 1,2	1,6 3,1	±5
0,2S	0,2	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,6 1,2	1,6 4,7	±5
0,5	0,2	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,9 2,3	3,0 5,0	±5
0,5S	0,2	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,9 2,3	2,7 5,8	±5
0,2	0,5	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,8 1,7	1,8 3,3	±5
0,2S	0,5	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,8 1,7	1,7 4,7	±5
0,5	0,5	0,2S/0,5	Активная Реактивная	1,1 2,6	3,1 5,1	±5
0,5S	0,5	0,2S/0,5	Активная Реактивная	1,1 2,6	2,8 5,8	±5
0,2	нет	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,4 0,9	1,6 3,1	±5
0,2S	нет	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,4 0,9	1,5 4,6	±5
0,5	нет	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,8 2,2	3,0 5,0	±5
0,5S	нет	0,2S/0,5	Активная Реактивная	0,8 2,2	2,7 5,7	±5
0,2	0,2	0,5S/1	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,9 5,6	±5
0,2S	0,2	0,5S/1	Активная Реактивная	0,8 1,5	3,0 8,9	±5
0,5	0,2	0,5S/1	Активная Реактивная	1,0 2,5	3,8 6,8	±5
0,5S	0,2	0,5S/1	Активная Реактивная	1,0 2,5	3,7 9,6	±5
0,2	0,5	0,5S/1	Активная Реактивная	1,0 2,0	3,0 5,7	±5
0,2S	0,5	0,5S/1	Активная Реактивная	1,0 2,0	3,0 9,0	±5
0,5	0,5	0,5S/1	Активная Реактивная	1,2 2,8	3,9 6,9	±5
0,5S	0,5	0,5S/1	Активная Реактивная	1,2 2,8	3,7 9,6	±5

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
0,2	нет	0,5S/1	Активная Реактивная	0,7 1,3	2,9 5,6	±5
0,2S	нет	0,5S/1	Активная Реактивная	0,7 1,3	2,9 8,9	±5
0,5	нет	0,5S/1	Активная Реактивная	1,0 2,4	3,8 6,8	±5
0,5S	нет	0,5S/1	Активная Реактивная	1,0 2,4	3,7 9,5	±5
нет	нет	0,5S/1	Активная Реактивная	0,6 1,0	2,8 8,8	±5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности для интервалов времени 30 мин.

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Погрешность в рабочих условиях указана при $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I = 0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от -30°C до $+55^\circ\text{C}$. Для ИК, содержащих счетчик непосредственного включения, значения силы тока, приведенные ранее, рассчитываются от I_b , где I_b – базовое значение силы тока счетчика.

4. * Только для счетчиков МИР С-04 (рег. № 61678-15)

Таблица 7 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток - для счетчиков, включаемых через трансформатор, % от $I_{\text{ном}}$ - для счетчиков непосредственного включения, % от I_b - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$	от 99 до 101 от 100 до 120 от 100 до $I_{\text{мах}}$ от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток - для счетчиков, включаемых через трансформатор, % от $I_{\text{ном}}$ - для счетчиков непосредственного включения, % от I_b - коэффициент мощности - частота, Гц – температура окружающей среды в месте расположения: - ТТ и ТН, $^\circ\text{C}$ - счетчиков, $^\circ\text{C}$ - УСПД, $^\circ\text{C}$ - УССВ, $^\circ\text{C}$ - сервера, $^\circ\text{C}$	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 5 до $I_{\text{мах}}$ от 0,5 инд до 0,8 емк от 49,5 до 50,5 от -45 до $+40$ от -30 до $+55$ от $+10$ до $+30$ от $+10$ до $+30$ от $+10$ до $+30$

Продолжение таблицы 7

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	35000 72 35000 24 45000 2 70000 1
Глубина хранения информации: Счетчики: – профиль нагрузки в двух направлениях за интервал 30 мин, сут, не менее – при отключении питания, год, не менее УСПД: – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее – сохранение информации при отключении питания, год, не менее Сервер: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	45 5 45 5 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
 - коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
 - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
 - перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;
- журнал УСПД (при наличии):
 - ввода расчетных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН);

- попыток несанкционированного доступа;
- связей с ИВКЭ, приведших к каким-либо изменениям данных;
- перезапусков ИВКЭ;
- фактов корректировки времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- результатов самодиагностики;
- отключения питания;
- журнал сервера:
 - изменения значений результатов измерений;
 - ввода расчетных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН);
 - параметрирования;
 - факт и величина коррекции времени;
 - пропадания питания;
 - замена счетчика;
 - полученные с уровня ИВКЭ журналы событий ИВКЭ и ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора не реже 1 раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспортов-формуляров на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСК «Эксперт»	—	1*
Паспорт-формуляр	ЭКСП.411711.АИИС.ХХХ** ПФ	1
Примечание: * Комплектация АИИС КУЭ указывается в паспорте-формуляре конкретного экземпляра АИИС КУЭ ** ХХХ – серийный номер АИИС КУЭ		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСК «Эксперт», аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

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»;

ЭКСП.411711.АИИС.ТУ «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСК «Эксперт». Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосбытовая компания «Эксперт»
(ООО «ЭСК «Эксперт»)

ИНН 3663154219

Юридический адрес: 394042, Воронежская обл., г.о. Город Воронеж, г. Воронеж, ул. Остужева, д. 2/1, помещ. 1/5

Телефон: +7 (473) 229-02-31

Web-сайт: www.esk-expert.ru

E-mail: mail@esk-expert.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосбытовая компания «Эксперт»
(ООО «ЭСК «Эксперт»)

ИНН 3663154219

Адрес: 394042, Воронежская обл., г.о. Город Воронеж, г. Воронеж, ул. Остужева, д. 2/1, помещ. 1/5

Телефон: +7 (473) 229-02-31

Web-сайт: www.esk-expert.ru

E-mail: mail@esk-expert.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

Адрес: 600016, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81,
каб. 307

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314709

Регистрационный № 99070-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки поверочные передвижные СВРm

Назначение средства измерений

Установки поверочные передвижные СВРm (далее – установки) предназначены для измерений, воспроизведения, хранения и передачи единиц массы жидкости в потоке и/или массового расхода жидкости при проведении исследований, испытаний, поверки, калибровки и других работ по определению метрологических характеристик средств измерений и эталонов единиц массы жидкости в потоке и/или массового расхода жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на воспроизведении единиц массы жидкости в потоке и/или массового расхода жидкости, создаваемых при помощи средств измерений расхода и количества жидкости, насосных агрегатов (не входят в состав установки), средств измерений температуры и избыточного давления жидкости, системы сбора и обработки информации.

Установки состоят из средства измерений массы жидкости в потоке и/или массового расхода жидкости, средств измерений температуры и избыточного давления жидкости, системы сбора и обработки информации.

В качестве средств измерений массы жидкости в потоке и/или массового расхода жидкости в составе установок применяются счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модификации CMF (регистрационный № 45115-10).

В качестве средств измерений температуры жидкости в составе установок применяются термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 (регистрационный № 53211-13).

В качестве средств измерений давления жидкости в составе установок применяются преобразователи давления измерительные VEGABAR (регистрационный № 47784-11) или преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* (регистрационный № 59868-15).

Система сбора и обработки информации реализована на базе комплексов измерительно-вычислительных DohSys BCU (регистрационный № 61389-15).

К средствам измерений данного типа относятся установки с заводскими №№ R1313870-0008-L, R1313870-0009-L.

В составе установки с заводским № R1313870-0008-L применяются счетчик-расходомер массовый Micro Motion модификации CMF, регистрационный № 45115-10, преобразователь давления измерительный VEGABAR, регистрационный № 47784-11, термопреобразователь сопротивления Rosemount 0065, регистрационный № 53211-13, комплекс измерительно-вычислительный DohSys BCU, регистрационный 61389-15.

В составе установки с заводским № R1313870-0009-L применяются счетчик-расходомер массовых Micro Motion модификации CMF, регистрационный № 45115-10, преобразователь (датчик) давления измерительный EJ*, регистрационный № 59868-15, термопреобразователь сопротивления Rosemount 0065, регистрационный № 53211-13, комплекс измерительно-вычислительный DohSys BCU, регистрационный 61389-15.

Конструктивно установки представляют собой трубную обвязку с установленными средствами измерений, жестко закрепленную на металлической раме. Комплекс измерительно-вычислительный DohSys BCU установлен в обогреваемом шкафу на металлической раме установок. Общий вид установок представлен на рисунке 1 (вид элементов конструкции и их расположение может отличаться).



Рисунок 1 – Общий вид установок

Пломбировка установок осуществляется с помощью проволоки и свинцовых (пластмассовых) пломб с нанесением знака поверки давлением на пломбы, установленные на контрольных проволоках, пропущенных через отверстия в двух шпильках, расположенных диаметрально на соединительных фланцах средств измерений массы жидкости в потоке и/или массового расхода жидкости.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки приведены на рисунке 2.

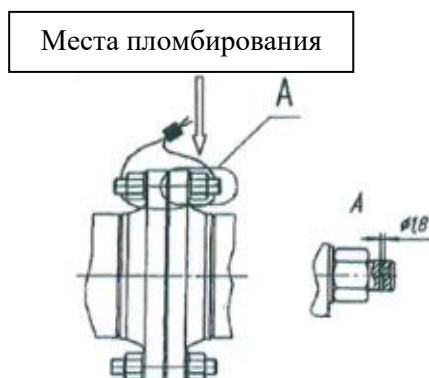


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Заводской номер установок наносится в цифровом формате на маркировочную табличку, закрепленную на дверце шкафа, установленного на раме установки, методом лазерной гравировки или типографским методом.

Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 3.

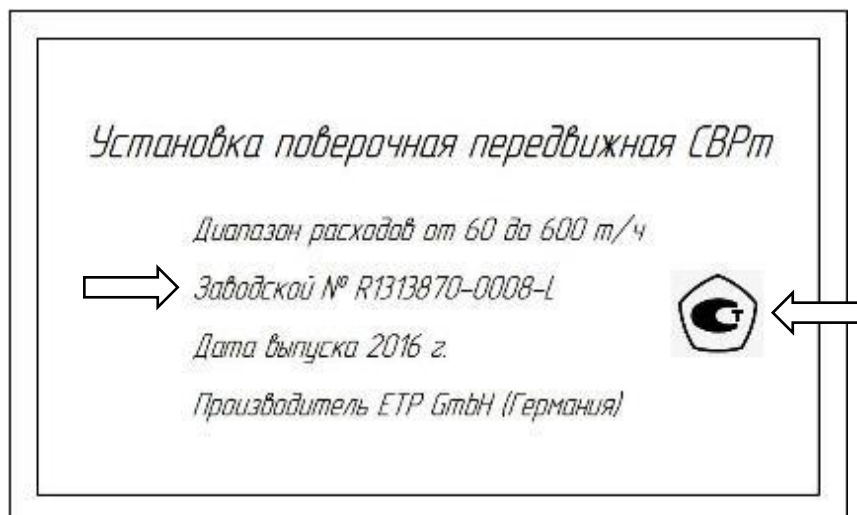


Рисунок 3 – Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) установок встроенное и реализовано на базе комплекса измерительно-вычислительного DohSys BCU (регистрационный номер 61389-15).

Функции ПО: сбор, отображение и регистрирование информации со средств измерений, выполнение математической обработки результатов измерений, генерация отчетов в ходе проведения исследований, испытаний, поверки, калибровки и других работ по определению метрологических характеристик средств измерений массы жидкости в потоке и/или массового расхода жидкости, создание и ведение архивов и журналов событий.

Метрологически значимая часть ПО установок хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений параметров технологического процесса, а также защиту и идентификацию ПО установок.

ПО установок защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к метрологически значимой части ПО установок для пользователя закрыт. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования.

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

Метрологические характеристики установок нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО установок приведены в таблицах 1 – 4.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО коммуникационного модуля

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Type 2.2 2.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	202
Цифровой идентификатор ПО	704C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО измерительного модуля

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Type 3.1 1.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	500
Цифровой идентификатор ПО	1F42
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО измерительного модуля

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Type 1.2 2.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	101
Цифровой идентификатор ПО	3B73
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО графического модуля

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Type Program
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v1.624
Цифровой идентификатор ПО	A95E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений (воспроизведения) массового расхода жидкости, т/ч	от 60 до 600
Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости, %	$\pm 0,11$

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	жидкость (нефтепродукты)
Температура измеряемой среды, °C	от -30 до +40
Избыточное давление измеряемой среды, МПа	от 0,1 до 0,8
Плотность измеряемой среды, кг/м ³	от 650 до 900
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380±38/220±22 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	350
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха в месте установки средств измерений, °C – температура окружающего воздуха в обогреваемом шкафу, °C – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +55 от +15 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	2200 2175 3300
Масса, кг, не более	800

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	20000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на раме (каркасе) установки, методом лазерной гравировки или типографским методом и в верхнюю центральную часть титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка поверочная передвижная	СВРm, заводские № R1313870-0008-L и R1313870-0009-L	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 7 «Формулы расчета УП» руководства по эксплуатации на установки поверочные передвижные СВРm.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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

Акционерное общество «АЧИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД ВОСТОЧНОЙ НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ»

(АО «АНПЗ ВНК»)

ИНН 2443000518

Юридический адрес: 662110, Красноярский край, м.р-н Большеулуйский, с.п. Большеулуйский сельсовет, р-н промзона НПЗ, стр. 1

Тел.: +7 (39159) 5-33-10, Факс: +7 (39159) 5-37-10

E-mail: sekr@achnpz.ru, sekr@anpz.rosneft.ru

Изготовитель

ETP GmbH, Германия

Адрес: In der Au 1, D-73342 Bad Ditzgenbach/Gosbach

Телефон: +49 7335 92092-0

E-mail: info@etp-worldwide.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Адрес места осуществления деятельности: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 30 » _____ июля 2026 г. № 1519

Регистрационный № 99072-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Тимашевский молочный комбинат» филиал АО «ВБД»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Тимашевский молочный комбинат» филиал АО «ВБД» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний, второй уровень системы, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи 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 с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со второго уровня настоящей системы или через удаленный АРМ энергосбытовой компании.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от других смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы национального координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой национального координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ производится синхронизация шкалы времени сервера АИИС КУЭ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 002 наносится типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Тимашевский молочный комбинат» филиал АО «ВБД».

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ АПК, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. ф. АПК-10	ТЛК 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-83	НОМ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
2	ПС 110 кВ АПК, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. ф. АПК-24	ТЛК 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-83		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
3	ПС 110 кВ АПК, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч. ф. АПК-17	ТОЛ10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НОМ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
4	РП 10 кВ (Инженерный блок), 3 СШ 10 кВ, яч. 15 (ввод 1)	4МС 600/1 Кл. т. 0,5S Рег. № 44089-10	4МТ (10000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 44087-10	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	РП 10 кВ (Инженерный блок), 4 СШ 10 кВ, яч. 24 (ввод 2)	4МС 600/1 Кл. т. 0,5S Рег. № 44089-10	4МТ (10000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 44087-10	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.

5 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	165000 3 120000 1 180000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;

- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
 - испытательной коробки;
 - сервера (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

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

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТЛК	4
Трансформатор тока	ТОЛ10	2
Трансформатор тока	4МС	6
Трансформатор напряжения	НОМ-10-66	6
Трансформатор напряжения	4МТ	6
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	5
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Сервер АИИС КУЭ	Промышленный компьютер	1
Программное обеспечение	АльфаЦЕНТР	1
Формуляр	АСВЭ 365-01.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Тимашевский молочный комбинат» филиал АО «ВБД», аттестованной ООО «АСЭ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.314933.

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 «Вимм-Билль-Данн»
(АО «ВБД»)
ИНН 7713085659
Юридический адрес: 127591, г. Москва, ш. Дмитровское, д. 108
Телефон: +7 (86130) 9-08-00
Веб сайт: www.pepsico.ru
E-mail: dmitry.zinchenko@pepsico.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»
(ООО «АСЭ»)
ИНН 3329074523
Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15
Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг,
д. 1
Телефон: +7 (4922) 60-43-42
Веб сайт: www.autosysen.ru
E-mail: info@autosysen.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»
(ООО «АСЭ»)
Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15
Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг,
д. 1
Телефон: +7 (4922) 60-43-42
Веб сайт: www.autosysen.ru
E-mail: info@autosysen.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314846

Регистрационный № 99073-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Красноярская теплосеть» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Красноярская теплосеть» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа ЭНКС-2, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение и накопление измерительной информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность получать измерительную информацию посредством интеграции и/или xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Передача информации от сервера АИИС КУЭ или АРМ коммерческому оператору с электронной подписью субъекта ОРЭМ, системному оператору и в другие смежные субъекты ОРЭМ 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). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы национального координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой национального координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемников.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ более $\pm 0,1$ с (программируемый параметр) производится синхронизация шкалы времени сервера АИИС КУЭ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При наличии расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ ± 1 с (программируемый параметр) и более производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус серверного шкафа в виде наклейки и типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Красноярская теплосеть» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)».

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Наименование программного модуля ПО	libpso_metr.so
Цифровой идентификатор ПО	01E3EAE897F3CE5AA58FF2EA6B948061
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	ТП-28с 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сек. 0,4 кВ, ввод 1	Т-0,66 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22656-07	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная
2	ТП-28с 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сек. 0,4 кВ, ввод 2	Т-0,66 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22656-07	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
3	ТП-28с 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ЩУ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ГСО «Стимул»	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
4	ТП-28с 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ЩУ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону Акулов А.В.	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
5	ТП-28с 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ЩУ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону Мамедов И.Г.	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная

П р и м е ч а н и я:

1 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 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается замена ПО на аналогичное, при условии сохранения идентификационных данных, указанных в таблице 1.

5 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)							
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %				
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$		
1; 2 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6		
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2		
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6		
3 – 5 (Счетчик 1,0)	$0,2I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	1,0	1,0	2,9	3,3	3,3		
	$0,1I_{\text{б}} \leq I < 0,2I_{\text{б}}$	1,0	1,0	1,0	2,9	3,3	3,3		
	$0,05I_{\text{б}} \leq I < 0,1I_{\text{б}}$	1,5	1,5	1,5	3,4	3,5	3,5		
Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)							
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %					
		$\cos \varphi = 0,8$		$\cos \varphi = 0,5$		$\cos \varphi = 0,8$		$\cos \varphi = 0,5$	
1; 2 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8		1,3		3,9		3,7	
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4		1,6		4,2		3,8	
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3		2,6		5,5		4,3	
3 – 5 (Счетчик 2,0)	$0,2I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	2,0		2,0		6,4		6,4	
	$0,1I_{\text{б}} \leq I < 0,2I_{\text{б}}$	2,0		2,0		6,4		6,4	
	$0,05I_{\text{б}} \leq I < 0,1I_{\text{б}}$	2,5		2,5		6,6		6,6	
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не более ± 5 с									
Примечания:									
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).									
2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до $+40$ °С.									
3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.									

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток (для ИК, имеющих в составе ТТ), % от $I_{ном}$ - ток (для ИК, не имеющих в составе ТТ), А - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 5 до 120 от $0,05I_6$ до $I_{макс}$ от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток (для ИК, имеющих в составе ТТ), % от $I_{ном}$ - ток (для ИК, не имеющих в составе ТТ), А - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 5 до 120 от $0,05I_6$ до $I_{макс}$ от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	140000 3 70000 1 35000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 5 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
 - испытательной коробки;
 - сервера (серверного шкафа);
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени:

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

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05М	2
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК	3
Устройство синхронизации системного времени	ЭНКС-2	1
Сервер АИИС КУЭ	VMware Virtual Platform	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	АСВЭ 602.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Красноярская теплосеть» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)», аттестованной ООО «АСЭ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.314933.

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 «Енисейская территориальная генерирующая компания (ТГК-13)»

(АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»)

ИНН 1901067718

Юридический адрес: 660021, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Богграда, д. 144а

Телефон: +7 (391) 274-43-43

Веб сайт: www.sibgenco.ru

E-mail: tgk13@sibgenco.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг,
д. 1

Телефон: +7 (4922) 60-43-42

Веб сайт: www.autosysen.ru

E-mail: info@autosysen.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг,
д. 1

Телефон: +7 (4922) 60-43-42

Веб сайт: www.autosysen.ru

E-mail: info@autosysen.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314846

Регистрационный № 99074-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Виброметры лазерные миниатюрные VibroMicro

Назначение средства измерений

Виброметры лазерные миниатюрные VibroMicro (далее - виброметры) предназначены для бесконтактных измерений параметров вибрации (виброскорости, виброперемещения и виброускорения) и импульсных механических процессов.

Описание средства измерений

Принцип действия виброметров основан на доплеровском сдвиге частоты лазерного излучения инфракрасного лазера, отраженного от движущегося объекта. Отраженное от движущейся поверхности объекта излучение содержит информацию о скорости и перемещении объекта. Перемещение поверхности модулирует фазу волны излучения, в то время как скорость движения поверхности сдвигает его оптическую частоту. Поскольку частота лазерного излучения слишком высока для непосредственной демодуляции, в целях выделения измеряемых параметров движения в виброметрах применяют интерферометрическое устройство. В интерферометре происходит смешение измерительной волны излучения и волны опорного луча, поступающих в фотодетектор.

Результирующая интенсивность излучения на поверхности фотодетекторов определяется относительной фазой и частотой смешивающихся волн. Разность фаз опорного и измерительного лучей зависит от разности пройденных ими путей, которая изменяется при перемещении движущейся поверхности. Фазовая модуляция сигнала приводит к его частотной модуляции таким образом, что соответствующая девиация частоты является производной по времени модулированного фазового угла. Скорость движения поверхности объекта измерения будет связана с девиацией частоты по отношению к несущей частоте. Информация, закодированная в сигнале с высокочастотной несущей гетеродинного интерферометра, менее чувствительна к помехам и искажениям.

После первичной обработки виброметр выдает сигнал в аналоговом виде через BNC выход или в цифровом виде через Ethernet разъем.

Виброметры лазерные VibroMicro выпускаются в следующих модификациях: Sputnik, Apollo, Shenzhou и Mars, которые отличаются максимальным значением виброскорости. Модификация Mars отличается наличием дополнительного радиатора пассивного охлаждения и дополнительного выходного канала.

Виброметры используются совместно со съемными объективами, параметры которых отличаются оптической диафрагмой, максимальным расстоянием до объекта измерений, регулируемым фокусным расстоянием, глубиной резкости и максимальным углом диффузного отражения от поверхности измерения.

Общий вид виброметров и место нанесения серийного номера представлены на рисунке 1 и рисунке 2.

Опломбирование виброметров не предусмотрено. Нанесение знака поверки на виброметры не предусмотрено.

Серийный номер в цифро-буквенном формате наносится на корпус виброметра методом наклейки.



Рисунок 1 – Общий вид виброметров лазерных миниатюрных VibroMicro модификаций Sputnik, Apollo и Shenzhou



Рисунок 2 – Общий вид виброметров лазерных миниатюрных VibroMicro модификации Mars

Программное обеспечение

Виброметры лазерные миниатюрные VibroMicro имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Встроенное ПО находится во внутренней памяти микроконтроллера и служит для обеспечения функционирования виброметров, преобразования сигналов и обмена данными. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Модификации Sputnik и Apollo могут быть удаленно перепрограммированы, а конфигурации могут быть изменены путем загрузки в память обновленных версий встроенного ПО. Модификации Shenzhou и Mars не могут быть удаленно перепрограммированы, а конфигурации могут быть изменены только на производстве.

Внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер, предназначено для сбора информации, анализа, контроля и управления виброметром, выбора режима работы, переключения диапазона измерений, коэффициента преобразования и полос частот фильтров.

Взаимодействие виброметров VibroMicro с ПО VibroSoft осуществляется в цифровом виде по разъему Gigabit Ethernet или при помощи аналого-цифровых преобразователей (АЦП), подключаемых к аналоговому выходу виброметра. ПО по структуре является целостным, выполняет математические функции формирования выходного сигнала и функции управления параметрами отображения.

Установленные для аналогового выхода параметры сохраняются в энергонезависимой памяти и сохраняются при отключении виброметра от сети питания.

Защита ПО от преднамеренного воздействия обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможности изменять команды программы, обеспечивающие вычисления и процесс измерений. Защита ПО от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Встроенное ПО	
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии ПО, не ниже	V9.0
Внешнее ПО	
Идентификационное наименование ПО	VibroSoft
Номер версии ПО, не ниже	V9.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений амплитудного значения виброскорости, мм/с: - Sputnik - Apollo, Shenzhou, Mars	от 0,01 до 1500 от 0,01 до 1800
Диапазон измерений размаха виброперемещения, мм	от 0,0001 до 250
Диапазон измерений амплитудного значения виброускорения, м/с ²	от 0,01 до 500
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,1 до 20000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброскорости, виброперемещения и виброускорения, % - в поддиапазоне частот от 0,1 до 0,5 Гц включ. - в поддиапазоне частот св. 0,5 до 20 Гц включ. - в поддиапазоне частот св. 20 до 800 Гц включ. - в поддиапазоне частот св. 800 до 2000 Гц включ. - в поддиапазоне частот св. 2000 до 5000 Гц включ. - в поддиапазоне частот св. 5000 до 10000 Гц включ. - в поддиапазоне частот св. 10000 до 20000 Гц включ.	±3 ±1 ±0,5 ±1 ±1,6 ±3 ±5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина волны измерительного лазера, нм	1310
Минимальное расстояние до объекта измерений, мм	25 (зависит от объектива)
Максимальное расстояние до объекта измерений, м	100 (зависит от объектива)
Максимальное значение скорости, м/с: - Sputnik - Apollo - Shenzhou - Mars	1,5 4,5 20 30
Разрешение по перемещению, нм, менее: - Sputnik/Apollo/Shenzhou - Mars	0,01 0,001
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - Sputnik/Apollo/Shenzhou - Mars	125 × 52 × 60 125 × 66 × 72
Масса, кг, не более: - Sputnik/Apollo/Shenzhou - Mars	0,35 0,6
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от 0 до +40
Тип дисплея	жидко-кристаллический цветной

Знак утверждения типа

наносится на руководство по эксплуатации методом наклейки или печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Виброметр лазерный миниатюрный	VibroMicro	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Дополнительный принадлежности (объективы, устройства точного позиционирования лазерного луча, устройства крепления виброметра, треноги, транспортировочные контейнеры)	-	по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Установка и ввод в эксплуатацию» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 года № 2772 «Государственная поверочная схема для средств измерения виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

Стандарт предприятия «Единые технические и метрологические требования на виброметры лазерные миниатюрные VibroMicro».

Правообладатель

DynaTronic Corporation Ltd., Китай

Адрес: Rm. 19C, Lockhart Ctr., 301-307 Lockhart Rd., Wan Chai, Hong Kong

Изготовитель

DynaTronic Corporation Ltd., Китай

Адрес: Rm. 19C, Lockhart Ctr., 301-307 Lockhart Rd., Wan Chai, Hong Kong

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс +7 (495) 437-56-66

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «³⁰» июля 2026 г. № 1519

Регистрационный № 99075-26

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) по объектам Липецк (С1-С5, К1), Пенза (ПКХП), Воронеж (К1)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) по объектам Липецк (С1-С5, К1), Пенза (ПКХП), Воронеж (К1) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер на базе закрытой облачной системы VMware (далее – сервер) с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2.0», устройства синхронизации системного времени (далее – УССВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

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

От сервера информация в виде xml-файлов установленных форматов поступает на АРМ по каналу связи сети Internet.

Передача информации АРМ в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется по электронной почте. Передача информации реализована с использованием электронных документов в виде макетов в формате XML 80020 в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта рынка.

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

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

Сравнение показаний часов сервера с часами УССВ типа УСВ-3 осуществляется один раз в час. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

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

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Средству измерений присвоен заводской номер 002. Заводской номер АИИС КУЭ по объектам Липецк (С1-С5, К1), Пенза (ПКХП), Воронеж (К1) указывается в формуляре АИИС КУЭ. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Пирамида 2.0».

ПО «Пирамида 2.0» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2.0». Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2.0» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения «Пирамида 2.0»

Идентификационные данные (признаки)	Значение									
Идентификационное наименование ПО	Binary Pack Controls.dll	Check Data Integrity.dll	ComI ECFunctions.dll	ComModbusFunctions.dll	ComStdFunction.dll	DateTimeProcessing.dll	Safe Values DataUpdate.dll	Simple Verify Data Status.dll	Summary Check CRC.dll	Values Data Processing.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.3.1									
Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476	E021CF9C974DD7EAD7EA91219B4D4754D5C7	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373	D1C26A2F55C7FE CFF5CAF8B1C056FA4D	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39	EFC C55E91291DA6F80597932364430D5	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИИК) АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			УССВ/Сервер
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ-10 кВ Воловчик, отпайка в сторону ТП-126П 10 кВ, оп. №18-1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S КТТ = 100/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ кл.т. 0,5 КТН = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-12	УСВ-3 рег. № 84823-22 / Сервер на базе закрытой облачной системы VMware
2	ТП-088П 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ кл.т. 0,5S КТТ = 50/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
3	ПС 110 кВ Волово, РУ-10 кВ, СШ 10 кВ, яч. 7	ТОЛ-10 кл.т. 0,5S КТТ = 200/5 рег. № 7069-07	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 831-69	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 48266-11	
4	ВРУ-0,22 кВ ПУРГ, ввод КЛ-0,23 кВ	-	-	СЭБ-1ТМ.02Д.02 кл.т. 1 рег. № 39617-08	
5	КТП-И424 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 кл.т. 0,5S КТТ = 1000/5 рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	КТП-И351 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-12	УСВ-3 рег. № 84823-22 / Сервер на базе закрытой облачной системы VMware
7	КТП-И425 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТН кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 58465-14	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-12	
8	ВЛ-10 кВ Бурдино, отпайка в сторону КТП-Т-467П 10 кВ, оп. № 1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 30/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 69604-17	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 46634-11	
9	ВЛ-10 кВ Михайловка, отпайка в сторону КТП-Т-394П 10 кВ, оп. №2, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 70106-17; ТЛЮ-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-17	
10	ВЛ-10 кВ Михайловка, отпайка в сторону КТП-Т-393П 10 кВ, оп. №2, ПКУ-10 кВ	ТЛЮ-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-17	
11	КТП-Т-450П 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 250/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
12	ВЛ-10 кВ Тульское, отпайка в сторону КТП-Т-367П 10 кВ, оп. №2, ПКУ-10 кВ	ТЛЮ-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-17	
13	КТП-Т-375П 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 71031-18	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
14	СТП-Т-473П 10 кВ, ШУ-0,4 кВ, ЛЭП 0,4 кВ ГРПШ	-	-	Меркурий 206 PRSN кл.т. 1/2 рег. № 71246-18	
15	КТП-904 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
16	ВЛ-10 кВ Знаменский, отпайка в сторону КТП-809П 10 кВ, оп. №71/2, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 50/5 рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 71707-18	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 46634-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	КТП-702 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	УСВ-3 рег. № 84823-22 / Сервер на базе закрытой облачной системы VMware
18	КТП-715 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП-0,66 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 200/5 рег. № 58386-20	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
19	ЗТП-402 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1, Т-2	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
20	ЗТП-401 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1, Т-2	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
21	ЗТП-104 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М У3 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
22	ВЛ-10 кВ Орошение, отпайка в сторону КТП-106 10 кВ, оп. №1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СТ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 30/5 рег. № 73872-19	ЗНОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 67628-17	Меркурий 234 ART2-00 DPR кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
23	ЗТП-103 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М У3 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
24	ВЛ-10 кВ Школа, отпайка в сторону КТП-507 10 кВ, оп. № 1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СТ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 30/5 рег. № 73872-19	ЗНОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 67628-17	Меркурий 234 ART2-00 DPR кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
25	ЗТП-7 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
26	ЗТП-7 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 М У3 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
27	ЗТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
28	ЗТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
29	ЗТП-8 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
30	ЗТП-8 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ГТ} = 400/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	УСВ-3 рег. № 84823-22 / Сервер на базе закрытой облачной системы VMware
31	ЗТП-4 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5S К _{ГТ} = 400/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
32	ЗТП-4 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5S К _{ГТ} = 400/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
33	ЗТП-3 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5S К _{ГТ} = 400/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
34	ЗТП-3 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5S К _{ГТ} = 400/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
35	ЗТП-2 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М У3 кл.т. 0,5 К _{ГТ} = 1000/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
36	ЗТП-2 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ГТ} = 1000/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
37	ЗТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ГТ} = 600/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
38	ЗТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ГТ} = 600/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
39	ЗТП-9 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ГТ} = 600/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
40	ЗТП-9 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ГТ} = 600/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
41	ЗТП-5 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ГТ} = 600/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
42	ЗТП-5 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 К _{ГТ} = 600/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
43	ПС 35 кВ Топки, РУ-10 кВ, яч. 14	ТОЛ 10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 100/5 рег. № 7069-79	НАМИ-10 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	УСВ-3 рег. № 84823-22 / Сервер на базе закрытой облачной системы VMware
44	ВЛ-10 кВ Манино, отпайка в сторону ТП-542П 10 кВ, КТП-541П 10 кВ, КТП-543П 10 кВ, оп. №2, ПКУ-10 кВ №1	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 30/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 69604-17	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 46634-11	
45	ВЛ-10 кВ Манино, отпайка в сторону КТП-548П 10 кВ, оп. №2, ПКУ-10 кВ №2	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 20/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 51676-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 46634-11	
46	ПС 35 кВ Комбикормовая, РУ-10 кВ, яч. 18	ТЛП-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 150/5 рег. № 30709-11	НАМИ-10 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	
47	ПС 35 кВ Комбикормовая, РУ-10 кВ, яч. 6	ТЛО-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 300/5 рег. № 25433-11	НАМИ-10 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	
48	ПС 35 кВ Комбикормовая, РУ-10 кВ, яч. 9	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 200/5 рег. № 2473-69	НАМИ-10 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	
49	ВЛ-10 кВ Комбикорм от ПС 110 кВ Лев Толстой, конц. оп. 32/5, отпайка в сторону ЗТП-101 10 кВ, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 70106-17	ЗНОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	
50	ВЛ-10 кВ Сельпром от ПС 110 кВ Астапово, конц. оп. 14, отпайка в сторону ЗТП-101 10 кВ, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 70106-17	ЗНОЛ-ЭК кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	
51	ВЛ-10 кВ Сельпром от ПС 110 кВ Астапово, оп. 6, отпайка в сторону КТПНУ 10 кВ, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 70106-17; ТЛО-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-НТЗ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
52	2КТПНУ-22.2 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 1	ТОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 70106-17	ЗНОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 67628-17; ЗНОЛП-СВЭЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	УСВ-3 рег. № 84823-22 / Сервер на базе закрытой облачной системы VMware
53	2КТПНУ-50.3 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 1	ТОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 70106-17	ЗНОЛ-ЭК кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	
54	2КТПНУ-50.3 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 7	ТОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 70106-17	ЗНОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	
55	2КТПНУ-22.2 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 7	ТОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 70106-17	ЗНОЛ-ЭК кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	

Примечания:

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

2. Виды измеряемой электроэнергии для ИК 4 – активная, для всех остальных ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		δ _{1(2)%} ,	δ _{5 %} ,	δ _{20 %} ,	δ _{100 %} ,
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%}
1, 8-10, 12, 22, 24, 44-45, 49-55 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,1	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,7	1,7	1,3	1,3
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
2, 5-7, 11, 13, 19-20, 31-34 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,0	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,6	1,6	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9

Продолжение таблицы 3

Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,8	3,0	2,2	2,2
4, 14 (Счетчик 1)	1,0	-	1,5	1,0	1,0
	0,8	-	1,5	1,0	1,0
	0,5	-	1,5	1,0	1,0
15, 17-18, 21, 23, 25-30, 35-42 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	1,7	1,0	0,8
	0,8	-	2,8	1,5	1,1
	0,5	-	5,4	2,7	1,9
16 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,8	1,2	1,0
	0,8	-	2,9	1,7	1,3
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
43 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	1,7	0,9	0,7
	0,8	-	2,8	1,4	1,0
	0,5	-	5,3	2,7	1,9
46-48 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	1,8	1,1	0,9
	0,8	-	2,9	1,5	1,2
	0,5	-	5,4	2,8	2,0
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 8-10, 12, 22, 24, 44-45, 49-55 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5; ТН 0,5)	0,8	4,1	2,8	2,1	2,1
	0,5	2,7	1,8	1,5	1,5
2, 5-7, 11, 13, 19-20, 31-34 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,6	1,8	1,8
	0,5	2,6	1,7	1,3	1,3
3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	3,9	2,5	1,9	1,9
	0,5	2,4	1,5	1,2	1,2
14 (Счетчик 2)	0,8	-	2,5	2,0	2,0
	0,5	-	2,5	2,0	2,0
15, 17-18, 21, 23, 25-30, 35-42 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,8	-	4,4	2,4	1,8
	0,5	-	2,7	1,6	1,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	δ_5 %,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
16 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,6	2,6	2,1
	0,5	-	2,7	1,8	1,5
43 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,8	-	4,3	2,2	1,6
	0,5	-	2,5	1,4	1,1
46-48 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,8	-	4,5	2,4	1,9
	0,5	-	2,7	1,7	1,4
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	δ_5 %,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 8-10, 12, 22, 24, 44-45, 49-55 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,4	1,7	1,6	1,6
	0,8	3,0	2,1	1,8	1,8
	0,5	5,1	3,4	2,6	2,6
2, 5-7, 11, 13, 19-20, 31-34 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,3	1,6	1,4	1,4
	0,8	2,9	2,0	1,7	1,7
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,6	1,7	1,4	1,4
	0,5	4,8	3,0	2,3	2,3
4, 14 (Счетчик 1)	1,0	-	3,0	2,7	2,7
	0,8	-	3,0	2,8	2,8
	0,5	-	3,2	2,9	2,9
15, 17-18, 21, 23, 25-30, 35-42 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	2,1	1,6	1,4
	0,8	-	3,1	1,9	1,7
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
16 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	2,2	1,7	1,6
	0,8	-	3,2	2,1	1,8
	0,5	-	5,7	3,3	2,6
43 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	1,8	1,1	0,9
	0,8	-	2,8	1,6	1,2
	0,5	-	5,3	2,8	2,0
46-48 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	2,1	1,6	1,5
	0,8	-	3,1	2,0	1,7
	0,5	-	5,6	3,1	2,4

Продолжение таблицы 3

Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 8-10, 12, 22, 24, 44-45, 49-55 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,1	4,1	3,7	3,7
	0,5	4,0	3,5	3,3	3,3
2, 5-7, 11, 13, 19-20, 31-34 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	5,0	4,0	3,5	3,5
	0,5	4,0	3,4	3,2	3,2
3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,2	2,9	2,3	2,3
	0,5	2,7	2,0	1,7	1,7
14 (Счетчик 2)	0,8	-	5,4	5,3	5,3
	0,5	-	5,4	5,2	5,2
15, 17-18, 21, 23, 25-30, 35-42 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,8	-	5,4	3,9	3,5
	0,5	-	4,0	3,4	3,2
16 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	5,5	4,0	3,7
	0,5	-	4,0	3,4	3,3
43 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,8	-	4,5	2,6	2,1
	0,5	-	2,8	1,8	1,6
46-48 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,8	-	5,4	3,9	3,6
	0,5	-	4,0	3,4	3,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания:					
1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$.					
2 Для ИИК №№ 4, 14 границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{5\%}$, $\delta_{20\%}$, $\delta_{100\%}$ нормируются от $I_{65\%}$, $I_{620\%}$, $I_{макс}$ соответственно.					
3 Метрологические характеристики ИИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	55
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ (для ИК 1-3, 5-13, 15-55) - ток (для ИК 4, 14) - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1(5) до 120 от 5% $I_б$ до $I_{макс}$ 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ (для ИК 1-3, 5-13, 15-55) - ток (для ИК 4, 14) - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1(5) до 120 от 5% $I_б$ до $I_{макс}$ 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R, Меркурий 234 ART2-00 DPR: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R, СЭТ-4TM.03M (рег. № 36697-17), СЭТ-4TM.03M.01 (рег. № 36697-17), Меркурий 206 PRSN: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии ПСЧ-4TM.05MK.00, ПСЧ-4TM.05MK.12, СЭТ-4TM.03M.01 (рег. № 36697-12), СЭТ-4TM.03M.09 (рег. № 36697-12): - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии ПСЧ-4TM.05M.04, СЭТ-4TM.03M.01 (рег. № 36697-08), СЭБ-1TM.02Д.02: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - средняя наработка до отказа, ч, не менее Сервер АИИС КУЭ: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	320000 2 220000 2 165000 2 140000 2 180000 100000 1
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 5 3,5

Надежность системных решений:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество о шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СТ	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ	22
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	3

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	2
Трансформаторы тока	ТЛП-10	2
Трансформаторы тока	ТЛО-10	10
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	69
Трансформаторы тока	Т-0,66 М УЗ	12
Трансформаторы тока	Т-0,66	6
Трансформаторы тока	ТТН	3
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	3
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ-ЭК	9
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ	23
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-СВЭЛ	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-НТЗ	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	14
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.09	3
Счетчики активной энергии многофункциональные	СЭБ-1ТМ.02Д.02	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М.04	27
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК.12	3
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р	1
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ART2-00 DPR	2
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.Р	1
Счетчики электрической энергии статические однофазные	Меркурий 206 PRSN	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер на базе закрытой облачной системы VMware	-	1
Формуляр	МТЛ.046.002.1.01 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) по объектам Липецк (С1-С5, К1), Пенза (ПКХП), Воронеж (К1), аттестованном ООО «Энергест», г. Химки, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314746.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЧЕРКИЗОВО ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС»

(ООО «ЧЕРКИЗОВО ТЭК»)

ИНН 7714974474

Юридический адрес: 125047, г. Москва, вн. тер. г. м. о. Тверской, ул. Лесная, д. 5, эт. 7, ком. 20А

Телефон: +7 (926) 914-01-97

Web-сайт: www.cherkizovotek.ru

E-mail: info_energo@cherkizovo.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергопрайм»

(ООО «Энергопрайм»)

ИНН 3328030900

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

Телефон: +7 915-769-34-14

E-mail: zevladimir33@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Метрикслаб»

(ООО «Метрикслаб»)

ИНН 3300012154

Адрес: 600028, Владимирская область, г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10а, пом. 11

Телефон: +7-991-444-02-96

E-mail: MetrXLab@yandex.ru

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

Регистрационный № 99076-26

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения UTF-525

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения UTF-525 (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы напряжения представляют собой трансформаторы индуктивного типа. Имеют первичную и вторичные обмотки, размещенные на едином сердечнике и изолированные бумажно-масляной изоляцией. Обмотки и сердечник заключены в герметичный бак, заполненный маслом. Высоковольтный ввод расположен на головной части трансформатора, помещенной на фарфоровом изоляторе, заполненном маслом. Трансформаторы закрыты герметично и работают при постоянном давлении. Вывод Х первичной обмотки заземляется. Выводы вторичных обмоток подключены к клеммам в контактной коробке, размещенной на основании трансформатора. Трансформаторы предназначены для наружной установки. Крышка контактной коробки пломбируется для предотвращения несанкционированного доступа.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на преобразовании посредством электромагнитной индукции переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения при неизменной частоте и без существенных потерь мощности.

К средствам измерений данного типа относятся трансформаторы напряжения модификации UTF-525 зав. № 11020078/1, 11020078/2, 11020078/3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом лазерной печати в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$, кВ	$500/\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2\text{ном}}$, В	
1а-1н	$100/\sqrt{3}$
2а-2н	100
3а-3н	$100/\sqrt{3}$
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности вторичной обмотки по ГОСТ 1983	
1а-1н	0,2; 0,5; 1; 3
2а-2н	3Р
3а-3н	0,2
Номинальная мощность вторичной обмотки, В·А	
1а-1н	50; 100; 150; 200
2а-2н	10
3а-3н	10

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -50 до +45

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы напряжения не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения	UTF-525	1 шт.
Паспорт	UTF-525	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 07.08.2023 № 1554 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ.

Правообладатель

Фирма «Electrotecnica Artech Hermanos, S.A.», Испания
Адрес: Derio Bidea, nº 28. 48100 Mungia. Vizcaya. Espana (Spain)
Телефон: (+34) 94 601 1200
Факс: (+34) 94 674 07 12
Web-сайт: www.artech.es
E-mail: info@artech.es

Изготовитель

Фирма «Electrotecnica Artech Hermanos, S.A.», Испания
Адрес: Derio Bidea, nº 28. 48100 Mungia. Vizcaya. Espana (Spain)
Телефон: (+34) 94 601 1200
Факс: (+34) 94 674 07 12
Web-сайт: www.artech.es
E-mail: info@artech.es

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

Телефон: +7 (495) 665-30-87

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info.ozrn@rostest.ru

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

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения емкостные ОТСФ 550

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения емкостные ОТСФ 550 (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Конструктивно трансформаторы напряжения представляют собой бак с установленным на нем изолятором из алюмооксидного фарфора (покрышкой).

Трансформаторы напряжения состоят из емкостного делителя напряжения и электромагнитного устройства (далее по тексту – ЭМУ). Делитель напряжения представляет собой колонну, состоящую из набора конденсаторов с бумажно-пропиленовой изоляцией обкладок, пропитанных синтетическим маслом и помещенных в фарфоровую покрышку. Высоковольтный ввод расположен на верхнем фланце делителя.

К выходу делителя подключено ЭМУ, состоящее из последовательно включенных компенсирующего реактора с малыми потерями и электромагнитного трансформатора напряжения. Первичная обмотка электромагнитного трансформатора секционирована для корректировки коэффициента трансформации. ЭМУ имеет несколько вторичных обмоток и заключено в герметичный бак, заполненный маслом.

Корпус ЭМУ служит основанием для монтажа колонны емкостного делителя и имеет четыре опоры для монтажа.

Выводы вторичных обмоток помещены в контактной коробке, закрепленной сбоку ЭМУ и закрытой съемной пломбируемой крышкой. На крышке размещена табличка с указанием основных характеристик.

Трансформаторы напряжения предназначены для наружной установки. Рабочее положение трансформаторов напряжения в пространстве - вертикальное.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на делении высокого напряжения переменного тока с помощью емкостного делителя. Трансформаторы напряжения относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

К средствам измерений данного типа относятся трансформаторы напряжения емкостные ОТСФ 550 зав. № 696439122, 696439124, 696439126, 696457202, 696457205, 696457206, 696457208, 696457210, 701436704, 701436705, 701436706, 701436709, 701436710, 701436711.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом лазерной печати в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	696439122, 696439124, 696439126, 696457202, 696457205, 696457206, 696457208, 696457210	701436704, 701436705, 701436706, 701436709, 701436710, 701436711
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1ном}$, кВ	500/ $\sqrt{3}$	500/ $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение $U_{2ном}$, В		
основной вторичной обмотки 1a-1n	100/ $\sqrt{3}$	100/ $\sqrt{3}$
основной вторичной обмотки 2a-2n	100/ $\sqrt{3}$	100/ $\sqrt{3}$
дополнительной вторичной обмотки da-dn	100	100
Номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50	50
Класс точности по ГОСТ 1983		
основной вторичной обмотки 1a-1n	0,2	0,2
основной вторичной обмотки 2a-2n	0,2	0,2
дополнительной вторичной обмотки da-dn	3P	3P
Номинальная мощность, В·А		
основной вторичной обмотки 1a-1n	20	100
основной вторичной обмотки 2a-2n	200	50
дополнительной вторичной обмотки da-dn	100	200

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C	от -60 до +50

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы напряжения не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения емкостный	OTCF 550	1 шт.
Паспорт	OTCF 550	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 07.08.2023 № 1554 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ.

Правообладатель

Фирма «Areva T&D Inc.», США
Адрес: One Ritz Avenue, Waynesboro, GA, 30830, USA

Изготовитель

Фирма «Areva T&D Inc.», США
Адрес: One Ritz Avenue, Waynesboro, GA, 30830, USA

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 665-30-87
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info.ozrn@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

Регистрационный № 99078-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики расстояния и линейного перемещения ДРЛП-01

Назначение средства измерений

Датчики расстояния и линейного перемещения ДРЛП-01 (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений длины и линейных перемещений до объектов или поверхностей.

Описание средства измерений

Конструктивно датчики выполнены единым блоком, состоящим из электронно-измерительного и интерфейсного узлов. Для защиты оптических элементов датчиков от осадков и грязи корпус закрыт кожухом, блок оптической системы снабжен коллиматором (тубусом). В нижней части корпуса датчиков расположен разъем для подключения сигнально-питающего кабеля.

Принцип действия датчиков основан на использовании бесконтактной оптической технологии. Модулируемое излучение с помощью оптической системы направляется на цель. Отраженное целью излучение принимается той же оптической системой, усиливается и направляется на блок, где происходит измерение разности фаз, излучаемых и принимаемых сигналов, на основании которого вычисляется расстояние. После обработки сигналов измеренные значения усредняются и передаются по последовательным цифровым интерфейсам RS-485 и Ethernet. Сообщения с результатами измерений передаются по запросу или в автоматическом режиме. Выбор используемого интерфейса осуществляется при монтаже датчика путем коммутации электрических соединителей.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, наносится методом печати на маркировочную этикетку, расположенную на боковой части корпуса датчика.

Общий вид датчиков представлен на рисунке 1. Цвет корпуса датчиков может отличаться от представленного на рисунке. Общий вид маркировочной таблички приведен на рисунке 2.

Пломбирование датчиков не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной этикетки

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), выполненное на основе микроконтроллера и предназначенное для управления функциональными возможностями, обработки и передачи измерительной информации.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик датчиков.

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

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DRLP
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V1.2.2
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины, мм	от 1000 до 25000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, мм	±5
Диапазон измерений линейного перемещения, мм*	от -10000 до +10000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейного перемещения, мм:	
- в диапазоне от -10000 до -100 мм не включ.	±5
- в диапазоне от -100 до +100 мм включ.	±2
- в диапазоне св. +100 до +10000 мм	±5
* - при расстоянии до объекта в диапазоне от 1000 до 25000 мм	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение постоянного тока, В	от 10 до 30
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -60 до +70
- атмосферное давление, кПа	от 50 до 110
Габаритные размеры (ширина × высота × длина), мм, не более	40×40×175
Масса, кг, не более	0,2
Степень защиты от проникновения твердых предметов и воды, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015 (код IP)	IP66

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную этикетку датчика и на титульный лист паспорта методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик расстояния и линейного перемещения	ДРЛП-01	1 шт.
Кабель соединительный	-	1 шт.
Крепление	-	1 компл.
Паспорт	МРАШ.401161.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации*	МРАШ.401161.001 РЭ	1 экз.
* - руководство по эксплуатации может поставляться в электронном виде		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» руководства по эксплуатации МРАШ.401161.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

МРАШ.401161.001 ТУ Датчик расстояния и линейного перемещения ДРЛП-01.
Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Минимакс-94»

(АО «Минимакс-94»)

ИНН 7709047435

Юридический адрес: 105064, г. Москва, пер. Нижний Сусальный, д. 5, стр. 18, ком. 12а

Изготовитель

Акционерное общество «Минимакс-94»

(АО «Минимакс-94»)

ИНН 7709047435

Адрес: 105064, г. Москва, пер. Нижний Сусальный, д. 5, стр. 18, ком. 12а

Телефон: +7 (495) 640-75-25

E-mail: info@mm94.ru

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

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639