

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трубы визирные измерительные ППС-11

Назначение средства измерений

Трубы визирные измерительные ППС-11 (далее – трубы визирные) предназначены для измерений длины в области измерений отклонений от прямолинейности, параллельности, перпендикулярности и угла наклона относительно горизонта поверхностей изделий и отклонений от соосности отверстий.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на методе визирования. Оптическая схема визирной измерительной трубы показана на рисунке 1.

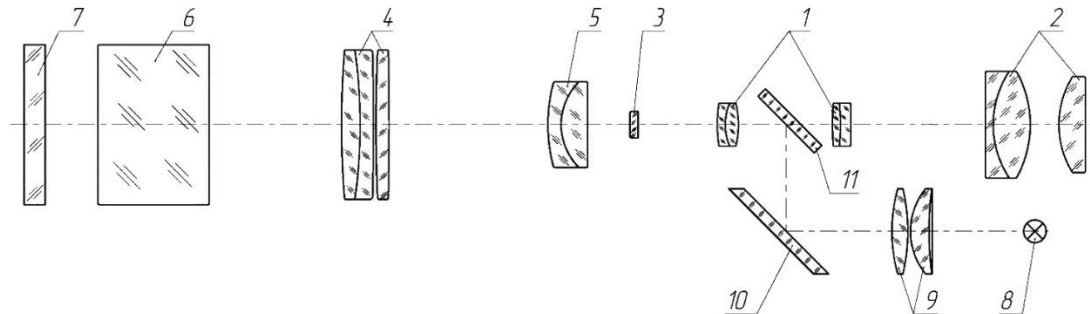


Рисунок 1 – Оптическая схема труб визирных измерительных ППС-11

Оборачивающая система, состоящая из линз 1 и окуляра 2 образуют микроскоп, с помощью которого рассматривают сетку 3 и сфокусированное на нее при помощи объектива 4 и фокусирующей линзы 5 изображение объекта-марки.

Величина смещения изображения марки относительно центра сетки визирной трубы измеряется оптическим микрометром, состоящим из наклоняющейся плоскопараллельной пластины 6 и связанных с ней отсчетных барабанов.

При работе визирной трубы в качестве авторефлектора подсветка авторефлекционной марки 7 осуществляется с помощью светодиодного осветителя 8, конденсора 9, зеркала 10 и полупрозрачной пластины 11.

Перемещением фокусирующей линзы 5 вдоль оптической оси на сетку 3 проецируется изображение марки 7, создаваемое зеркалом, устанавливаемым на проверяемую поверхность.

Труба визирная состоит из корпуса 12 (рисунок 2), в котором смонтированы авторефлекционная марка, плоскопараллельная пластина оптического микрометра, объектив, подвижная фокусирующая линза, сетка, окуляр, линзы оборачивающей системы, отсчетный механизм, подсветка авторефлекционной марки 13, состоящая из конденсора, зеркала, полупрозрачной пластины и светодиодного осветителя.

Фокусирующая линза заключена в оправу, которую с помощью барабана 14 можно перемещать вдоль оптической оси, что дает возможность фокусировать визирную трубу на марку, устанавливаемую на различных расстояниях от торца визирной трубы.

Отсчетный механизм состоит из плоскопараллельной пластины и кулачков, связанных с барабанами 15 и 16, на которых нанесены шкалы с ценой деления 0,01 мм. По шкалам отсчитываются величины смещения изображения марки относительно линии визирования. Наличие двух барабанов позволяет производить измерения в двух взаимно перпендикулярных направлениях в пределах от 0 до 2 мм.

Узел, состоящий из корпуса 17 и окуляра 18 – сменный, отвинтив кольцо 19 его можно снять и установить вместо него окуляр угловой 20 из комплекта принадлежностей.

Светодиодный осветитель 8 устанавливается в оправу 21.

Трубы визирные измерительные ППС-11 выпускаются в следующих модификациях: Ю-34.54.002, Ю-34.54.002-01, Ю-34.54.002-02, которые отличаются комплектностью.

Нанесение знака поверки и знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, состоящий из латинских букв и арабских цифр, и логотип предприятия-изготовителя нанесены методом лазерной гравировки на металлическое кольцо трубы с последующим заполнением гравировки белой краской.

Пломбирование труб визирных не предусмотрено. Конструкция труб визирных обеспечивает ограничение доступа к частям труб визирных, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Общий вид труб визирных, обозначение места нанесения заводского номера представлены на рисунке 2.

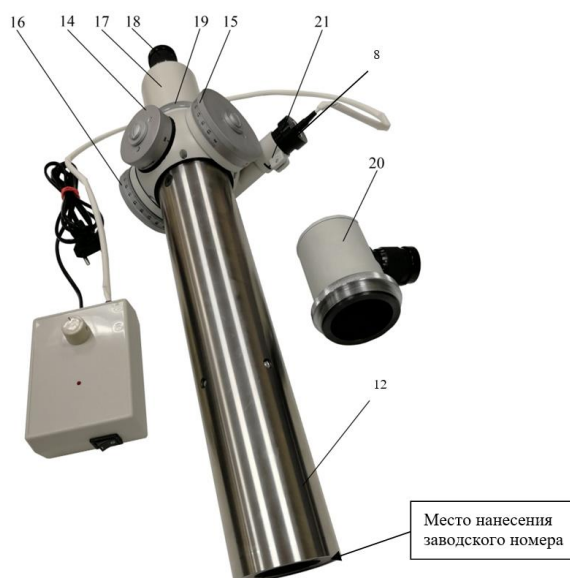


Рисунок 2 – Общий вид труб визирных измерительных ППС-11 с указанием места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики труб визирных

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений отсчетного устройства*, мм	от 0 до 2
Цена деления шкалы отсчетного устройства, мм	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отсчетного устройства*, мм	$\pm 0,02$
Диапазон измерений* по марке с концентрическими окружностями, мм	± 26
Диапазон измерений отклонений от соосности по марке с концентрическими окружностями отверстий диаметром 40 мм и более, мм	± 13
Диапазон измерений* по марке с квадратными фигурами по горизонтали и вертикали, мм	от 0 до 36
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений визирной трубы* в диапазоне расстояний от 0,5 до 30,0 м, мм - при фокусировании на марку с концентрическими окружностями - при фокусировании на марку с квадратными фигурами	$\pm (0,02 + 5 \cdot L \cdot 10^{-3})^{**}$ $\pm (0,02 + 7 \cdot L \cdot 10^{-3})^{**}$
* При измерении отклонений от прямолинейности, параллельности, перпендикулярности и угла наклона относительно горизонта поверхностей изделий и отклонений от соосности отверстий. ** Где L – расстояние от торца трубы визирной измерительной ППС-11 до объекта визирования в метрах, при количестве наведений, указанных в таблице 2.	

Таблица 2 – Необходимое количество наведений для обеспечения заявленной погрешности

Расстояние, м	0,5	1,0	3,0	5,0	10,0	20,0	30,0
Количество наведений	3	3	5	5	7	10	10

Таблица 3 – Основные технические характеристики труб визирных

Наименование характеристики	Значение
Увеличение при фокусировании на бесконечность	26
Диапазон визирования (фокусирования) на марку, м	от 0 до ∞^*
Отклонение от параллельности линии визирования визирной трубы оси наружного цилиндра, не более	4,5"
Разрешающая способность визирной трубы, не более	6,5"
Угол разворота визирной трубы вокруг оптической оси, не менее	6°
Посадочный диаметр визирной трубы, мм	$64_{-0,029}^{-0,010}$
Номинальная цена деления уровня, мм/м	0,02
Габаритные размеры визирной трубы, мм, не более: - высота - ширина - длина	135 130 525
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 $\pm$ 22 50 $\pm$ 1

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от + 15 до + 25 80
Масса визирной трубы, кг, не более	6
Полный срок службы ($\gamma=0,97$), лет, не менее	6
* где 0 –положение фокуса соответствует торцу трубы, ∞ –фокусировка на бесконечность	

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество для модификации		
		Ю-34.54.002	Ю-34.54.002-01	Ю-34.54.002-02
Труба визирная измерительная	ППС-11	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Марка в оправе диаметром 40 мм	Ю-44.43.282	*	*	*
Марка	Ю-44.43.337	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Окуляр угловой	Ю-44.53.017	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Марка**	Ю-44.56.251	1 шт.	1 шт.	-
Марка***	Ю-44.56.251-01	-	-	1 шт.
Зеркало**	Ю-44.79.724	1 шт.	1 шт.	-
Зеркало***	Ю-44.79.724-01	-	-	1 шт.
Планка с упорами	Ю-45.27.075	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Кольцо зажимное	Ю-47.36.554	1 шт.	-	1 шт.
Салфетка	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Устройство установочное**	Ю-41.49.312	1 шт.	-	-
Устройство установочное***	ИКШЮ.304521.016	-	-	1 шт.
Призма	Ю-44.31.370	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Уровень брусковый	УБ-100-0-0,02	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Руководство по эксплуатации	Ю-34.54.002 РЭ	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Паспорт	Ю-34.54.002 ПС	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.	1 экз.	1 экз.
* - количество по заказу ** - значение номинальной высоты h от опорной поверхности до оси визирования равно 136 мм *** - значение номинальной высоты h от опорной поверхности до оси визирования равно 80 мм				

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Работа с визирной измерительной трубой» документа Ю-34.54.002 РЭ «Труба визирная измерительная ППС-11. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 3-3.1045-75 Труба визирная измерительная ППС-11. Технические условия;
Приказ Росстандарта от 15 марта 2021 г. № 314 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности»

Изготовитель

Акционерное общество «ЛОМО» (АО «ЛОМО»)
ИНН 7804002321
Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 20

Испытательный центр

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» марта 2024 г. № 810

Регистрационный № 52533-13

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы электрических процессов цифровые «ПАРМА РП4.11»

Назначение средства измерений

Регистраторы электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11» (далее - регистраторы) предназначены для измерения напряжения и силы постоянного тока, действующих значений напряжения и силы переменного тока, частоты, активной, реактивной и полной мощности; а также для регистрации, хранения и анализа информации о стационарных и переходных процессах, регистрации аварийных событий (РАС) и систем мониторинга переходных процессов (СМПП), предшествующих и сопутствующих аварийным отклонениям параметров в электрических сетях и машинах; регистрации, хранения и анализа информации о стационарных электрических процессах в электрических сетях и машинах, контроля состояния устройств типа «включено – выключено», регистрации коротких замыканий и определения места повреждения на ЛЭП 35 кВ и выше на промышленной частоте.

Описание средства измерений

Принцип действия регистраторов основан на преобразовании входных аналоговых сигналов напряжения и тока и состояния дискретных сигналов в цифровой вид, с временной синхронизацией измеренных значений; регистрации, хранении и отображении измеренной информации.

Регистраторы состоят из блока регистрации, внешнего приемника временной синхронизации, от одного до одиннадцати блоков преобразователей аналоговых и дискретных сигналов ПУ-16/32М4 (далее по тексту – блок ПУ16/32М4) и/или блока преобразования дискретных сигналов БПД-128М4 (далее по тексту – блок БПД-128М4) и/или блока выходных дискретных сигналов БС-4, один блок БС-4 есть всегда. Количество блоков ПУ16/32М4, БПД-128М4 определяется техническим заданием на поставку. Регистраторы могут быть размещены в шкафу конструктивов RITTAL или FEAG общепромышленного или сейсмостойкого исполнения.

Регистраторы имеют два исполнения, которые различаются метрологическими характеристиками, габаритными и присоединительными размерами составных частей регистраторов (блока регистрации, блоков ПУ16/32М4 и блоков БПД-128М4).

«Исполнение 1» предназначено для крепления на панель или стену, а «Исполнение 2» выполнено в конструктиве евромеханика 19" (блок регистрации высотой 3U или 4U, а блоки ПУ16/32М4 и БПД-128М4 высотой 2U, соответственно) для монтажа в стойки и шкафы. Составные части регистратора «Исполнения 2» (блок регистрации, блоки ПУ16/32М4 и БПД-128М4) могут быть использованы в составе регистратора «Исполнения 1», и наоборот составные части регистратора «Исполнения 1» (блок регистрации, блоки ПУ16/32М4 и БПД-128М4) могут быть использованы в составе регистратора «Исполнения 2».

Для «Исполнения 1» и «Исполнения 2»:

Блок ПУ-16/32М4 предназначен для преобразования напряжений и токов от стандартных измерительных трансформаторов тока, напряжения, измерительных шунтов к нормированному цифровому коду, определения состояния дискретного сигнала.

Блок БПД-128М4 предназначен для определения состояния входных дискретных сигналов («замкнуто – разомкнуто»).

Блок БС-4 предназначен для формирования выходных дискретных сигналов «Пуск» и «Неисправность».

Блок регистрации содержит интерфейсы Ethernet, RS-232, USB и оптоволоконную связь для организации работы регистраторов, для обеспечения передачи данных по протоколам МЭК 870-5-104, OPC, FTP, TCP/IP, UDP, IRIG-B, IEEE C37.118-2011, GPRS и МЭК 61850 (MMS, SV и GOOSE).

Регистраторы «Исполнения 1» и «Исполнения 2» осуществляют двустороннюю связь между блоком регистрации и блоками ПУ16/32М4, БС-4 и БПД-128М4 по оптоволоконным каналам, длина волны 1310/1550 нм.

Регистраторы обеспечивают синхронизацию времени с помощью внешнего приемника синхронизации ГЛОНАСС/ GPS, протоколам IRIG-B, SNTP (NTP) или при помощи системы приема и передачи сигналов точного времени «ПАРМА РВ9.01».

Регистраторы обеспечивают возможность переноса информации с помощью прямого подключения внешнего носителя данных к интерфейсу USB, или с использованием локальной вычислительной сети.

Регистраторы одновременно реализуют четыре измерительные функции: «Регистратор», «Самописец», «Измеритель», «УСВИ», а также функцию «Определение места повреждения», которая работает на основе функции «Регистратор».

Функция «Регистратор»

В этой функции регистраторы запускаются и регистрируют все аналоговые сигналы, дискретные сигналы за установленное пользователем время до момента запуска (предыстория) и время после момента запуска.

Функция «Определения места повреждения»

В этой функции регистраторы определяют места повреждения линий электропередач. Пользователем задаются параметры линии (конфигурация линии, длина линии и отпаек, полное сопротивление и т.д.), для которой включается функция «Определение места повреждения».

Функция «Самописец»

В этой функции регистраторы записывают все определенные для данной функции измеряемые величины, усредненные за 0,1- 5 с и состояния всех дискретных сигналов.

Информация регистрируется в течение восьми суток, по истечении которых возобновляется в кольцевом режиме.

Данные, полученные в функциях «Самописец» и «Регистратор» сохраняются в файлах и могут быть просмотрены на персональном компьютере при помощи программы TRANSCOP, поставляемой в комплекте регистраторов.

Функция «Измеритель»

В этой функции регистраторы позволяют просмотреть на индикаторе блока регистрации текущие значения измеряемых величин и состояния дискретных сигналов.

В данной функции информация выводится только на индикатор при помощи местного управления регистраторов.

Функция «Устройство синхронизированных векторных измерений»

Регистраторы в функции УСВИ осуществляют:

- измерение и регистрацию параметров электрической сети с привязкой к сигналу точного времени GPS/ГЛОНАСС по алгоритмам в соответствии с требованиями стандарта IEEE C37.118-2011. Фазовый угол нуля градусов определяется как максимальное, положительное значение косинуса, совпадающего с 1 pps –UTC;
- текущий контроль параметров;

- задание пользовательских и системных уставок;
- временную синхронизацию;
- обмен данными;
- запись данных и событий.

Основные формулы, используемые в регистраторах:

Полная векторная погрешность (TVE) измерения вектора напряжения и тока не более, 1,0 %, определяется по формуле:

$$\sqrt{\frac{(\hat{x}_r - x_r)^2 + (\hat{x}_i - x_i)^2}{x_r^2 + x_i^2}} \cdot 100 \%$$

где $\hat{x}_r$ – действительная часть измеренного вектора;

x_r – действительная часть истинного вектора;

$\hat{x}_i$ – мнимая часть измеренного вектора;

x_i – мнимая часть истинного вектора.

Значение активной мощности фазы P_ϕ (Вт) вычисляется по формуле:

$$P_\phi = U_\phi \cdot I_\phi \cdot \cos \varphi,$$

где U_ϕ – действующее значение фазного напряжения, В;

I_ϕ – действующее значение фазного тока, А;

φ – угол между векторами тока и напряжения, градус.

Значение реактивной мощности фазы Q_ϕ (вар) вычисляется по формуле:

$$Q_\phi = U_\phi \cdot I_\phi \cdot \sin \varphi,$$

где U_ϕ – действующее значение фазного напряжения, В;

I_ϕ – действующее значение фазного тока, А;

φ – угол между векторами тока и напряжения, градус.

Значение полной мощности фазы S_ϕ (В·А) вычисляется по формуле:

$$S_\phi = U_\phi \cdot I_\phi,$$

где U_ϕ – действующее значение фазного напряжения, В;

I_ϕ – действующее значение фазного тока, А.

Значение полной мощности трехфазной системы S (В·А) вычисляется по формуле:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2},$$

где P – активная мощность трехфазной системы $P = P_a + P_b + P_c$, Вт;

Q – реактивная мощность трехфазной системы ($Q = Q_a + Q_b + Q_c$), вар.

Общий вид регистраторов «Исполнение 1» с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа и мест нанесения поверочных клеем представлен на рисунке 1. Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера для регистраторов «Исполнение 1» представлены на рисунке 2. Общий вид регистраторов «Исполнение 2» (в составе с блоком регистрации высотой 3U) с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунке 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа регистраторов «Исполнение 2» представлена на рисунке 4. Общий вид блока регистрации высотой 4U из состава регистраторов «Исполнение 2» представлен на рисунке 5.

Заводской номер наносится на панель регистраторов в виде цифрового кода методом гравировки или металлографии.



1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа регистраторов «Исполнение 1»

2 – Место для нанесения знака поверки регистраторов «Исполнение 1»

Рисунок 1 – Общий вид регистраторов «Исполнение 1»



Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера регистраторов «Исполнение 1»



Место нанесения
знака утверждения
типа и заводского
номера

Рисунок 3 - Общий вид регистраторов «Исполнение 2»
(в составе с блоком регистрации высотой 3U) с указанием места
нанесения знака утверждения типа и заводского номера



1

1 – этикетка пломбировочная

Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа
регистраторов «Исполнение 2»



Рисунок 5 – Общий вид блока регистрации высотой 4U
из состава регистраторов «Исполнение 2»

Программное обеспечение

Программное обеспечение регистраторов предназначено для обработки, передачи, представления данных, выполнения основных технологических и сервисных функций, а также для выполнения самодиагностики регистраторов.

Таблица 1– Идентификационные данные ПО регистраторов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DODRV
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v. 7.53.0.40
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные	-

Встроенное программное обеспечение регистраторов устанавливается на заводе-изготовителе.

Для защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений блоков данных, включающих в себя параметры конфигурации и архивы, предусмотрено разграничение доступа к функциям операционной системы и к данным встроенного программного обеспечения ПО.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – метрологические характеристики регистраторов «Исполнения 1», функции «Измеритель», «Регистратор» и «Самописец»

Наименование измеряемой величины	Диапазон измерений	Верхние пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности измере- ния приведенной ¹⁾ , (γ) % относительной, (δ) % абсолютной (Δ)
Функции «Измеритель», «Регистратор» и «Самописец»			
Напряжение постоянного тока, В	от 1,0·10 ⁻³ до 650,0	0,2; 1,0; 20,0; 100,0; 200; 260,0; 420,0; 650,0	δ=±[0,5+0,05(U _к /U _и -1)]
Действующее значение напряжения переменного тока, В	от 0,7·10 ⁻³ до 460,0	0,14; 0,7; 14,0; 70,0; 140,0; 180,0; 300,0; 460,0	δ=±[0,5+0,05(U _к /U _и -1)]
Сила постоянного тока, А	от 3,50·10 ⁻⁵ до 2,8·10 ⁻²	7,0; 28,0	δ=±[0,5+0,05(I _к /I _и -1)]
	от 2,8·10 ⁻² до 25,0	0,3; 0,7; 2,0; 3,0; 6,0; 8,0; 9,0; 12,0; 16,0; 25,0	γ = ±1
Действующее значение силы переменного тока, А	от 2,5·10 ⁻⁵ до 2,0·10 ⁻²	5,0; 20,0	δ=±[0,5+0,05(I _к /I _и -1)]
	от 2,0·10 ⁻² до 200,0 ²⁾	0,2; 0,5; 1,4; 2,0; 4,0; 5,0; 6,5; 8,0; 12,0; 20,0; 30,0; 40,0; 60,0; 80,0; 100,0; 150,0; 200,0	γ = ±1
Функции «Регистратор» и «Самописец»			
Частота переменного тока, Гц	от 40,0 до 65,0	—	Δ=±0,05 при U≥0,1U _к , I≥0,1I _к
Функция «Самописец»			
Угол сдвига фаз между напряжением и током од- ной фазы основной частоты, градус	от 0 до 360	—	Δ =±0,5 при U≥0,1U _к , I≥0,1I _к
Активная мощность, Вт по фазе (по трем фазам)	от 0 до U _к ·I _к от 0 до 3х(U _к ·I _к)	Определяется вы- бранными пределами токов и напряжений	δ=±[0,5+0,05(P _к /P _и -1)] при cos φ ≥0,2
Реактивная мощность, вар по фазе (по трем фазам)	от 0 до U _к ·I _к от 0 до 3х(U _к ·I _к)		δ=±[0,5+0,05(Q _к /Q _и - 1)] при sin φ ≥0,2
Полная мощность, В·А по фазе (по трем фазам)	от 0 до U _к ·I _к от 0 до 3х(U _к ·I _к)		δ=±[0,5+0,02(S _к /S _и -1)]
Примечания: – U _к (I _к) – конечное значение (верхний предел) диапазона измерения напряжения (силы тока), – U _и (I _и) – измеренное значение напряжения (силы тока). – P _к (Q _к) (S _к)– конечное значение диапазона измеряемой активной/реактивной/полной мощно- сти; – P _и (Q _и) (S _и)– измеренное значение активной/ реактивной/полной мощности; ¹⁾ за нормирующее значение принимается конечное значение диапазона измерения; ²⁾ измерение силы тока свыше 30 А, на каналах 40, 60, 80, 100, 150 и 200 по условиям терми- ческой стойкости осуществляется в течение 1 с.			

Таблица 3 – Метрологические характеристики регистраторов «Исполнения 1» функция «УСВИ»

Наименование измеряемой величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения приведенной ¹⁾ , (γ) % относительной, (δ) % абсолютной (Δ)	Примечание
1	2	3	4
Действующее значение напряже- ния переменного тока, В	от 0,017 до 140,0 от 0,055 до 460,0	$\gamma=\pm 0,015\%$	при $U \leq 0,15U_n$
		$\delta=\pm 0,1\%$	при $U \geq 0,15U_n$
Действующее значение напряже- ния прямой последовательности, В	от 0 до 140,0 от 0 до 460,0	$\gamma=\pm 0,02\%$	при $U \leq 0,15U_n$
		$\delta=\pm 0,2\%$	при $U \geq 0,15U_n$
Действующее значение напряже- ния нулевой последовательности, В	от 0 до 140,0 от 0 до 460,0	$\gamma=\pm 0,02\%$	при $U \leq 0,15U_n$
		$\delta=\pm 0,2\%$	при $U \geq 0,15U_n$
Действующее значение напряже- ния обратной последовательно- сти, В	от 0 до 140,0 от 0 до 460,0	$\gamma=\pm 0,02\%$	при $U \leq 0,15U_n$
		$\delta=\pm 0,2\%$	при $U \geq 0,15 U_n$
Частота переменного тока, Гц	от 45,0 до 55,0	$\Delta=\pm 0,001$	при $U \geq 0,1U_n$, $I \geq 0,1I_n$
Действующее значение силы пе- ременного тока, А	от $2,5 \cdot 10^{-2}$ до 6,5	$\gamma=\pm 0,02 \%$	при $I \leq 0,1I_n$
		$\delta=\pm 0,2\%$	при $I \geq 0,1I_n$
Действующее значение тока пря- мой последовательности, А	от 0 до 6,5	$\gamma=\pm 0,03 \%$	при $I \leq 0,1I_n$
		$\delta=\pm 0,3\%$	при $I \geq 0,1I_n$
Действующее значение тока об- ратной последовательности, А	от 0 до 6,5	$\gamma=\pm 0,03 \%$	при $I \leq 0,1I_n$
		$\delta=\pm 0,3\%$	при $I \geq 0,1I_n$
Действующее значение тока нуле- вой последовательности, А	от 0 до 6,5	$\gamma=\pm 0,03 \%$	при $I \leq 0,1I_n$
		$\delta=\pm 0,3\%$	при $I \geq 0,1I_n$
Угол сдвига фаз между напряже- ниями, градус	от 0 до 360	$\Delta=\pm 0,1$	при $U \geq 0,1U_n$
Угол сдвига фаз между токами, градус	от 0 до 360	$\Delta=\pm 0,1$	при $I \geq 0,1I_n$
Угол сдвига фаз между напряже- нием и током одной фазы основ- ной частоты, градус	от 0 до 360	$\Delta=\pm 0,1$	при $U \geq 0,1U_n$, $I \geq 0,1I_n$
Фазовый угол ²⁾ , градус		$\Delta=\pm 0,05$	при $U \geq 0,1U_n$, $I \geq 0,1I_n$
Активная мощность, Вт по фазе (по трем фазам)	от 0 до $U_k \cdot I_k$ от 0 до $3x(U_k \cdot I_k)$	$\delta=\pm[0,25+0,02 \cdot (P_k/P_n-1)]$ при $ \cos \varphi \geq 0,2$	Определяется выбранными пределами то- ков и напряже- ний
Активная мощность, Вт прямой, обратной и нулевой по- следовательности	от 0 до $U_k \cdot I_k$	$\delta=\pm[0,3+0,03 \cdot (P_k/P_n-1)]$ при $ \cos \varphi \geq 0,2$	
Реактивная мощность, вар по фазе (по трем фазам)	от 0 до $U_k \cdot I_k$ от 0 до $3x(U_k \cdot I_k)$	$\delta=\pm[0,25+0,02 \cdot (Q_k/Q_n-1)]$ при $ \sin \varphi \geq 0,2$	

Наименование измеряемой величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения приведенной ¹⁾ , (γ) % относительной, (δ) % абсолютной (Δ)	Примечание
1	2	3	4
Реактивная мощность, вар прямой, обратной и нулевой по- следовательности	от 0 до U _к ·I _к	δ=±[0,3+0,03·(Q _к /Q _и -1)] при sin φ ≥0,2	
Полная мощность, В·А по фазе (по трем фазам)	от 0 до U _к ·I _к от 0 до 3х(U _к ·I _к)	δ=±[0,2+0,02·(S _к /S _и -1)]	
Полная мощность, В·А прямой обратной и нулевой после- довательностей	от 0 до U _к ·I _к	δ=±[0,25+0,025·(S _к /S _и - 1)]	
Примечания: – U_н – номинальное действующее значение напряжения, определяется выбранным диапазоном измерений 140 В (для U_ф/U_{мф} =57,74/100 В) или 460 (для U_ф/U_{мф} = 220 /380 В) – I_н – номинальное действующее значение силы тока, определяется выбранным диапазоном измерений 1,4 А (для I_ф = 1 А); или 6,5 А (для I_ф = 5 А); – Р_к(Q_к) (S_к)– конечное значение диапазона измеряемой активной/реактивной/полной мощности; – Р_и (Q_и) (S_и)– измеренное значение активной/ реактивной/полной мощности; ¹⁾ за нормирующее значение принимается конечное значение диапазона измерения; ²⁾ абсолютный угол синхронизированного вектора, равный углу между основной гармоникой фазного тока (напряжения) и условной косинусоидой промышленной частоты, фаза которой равна нулю при смене секунд всемирного координированного времени.			

Таблица 4 – Метрологические характеристики регистраторов «Исполнения 2» функции «Измеритель», «Регистратор» и «Самописец»

Наименование измеряемой величины.	Диапазон измерений	Верхние пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения приведенной ¹⁾ , (γ) % относительной, (δ) % абсолютной (Δ)
1	2	3	4
Функции «Измеритель», «Регистратор» и «Самописец»			
Напряжение постоянного тока, В	от -1000,0 до +1000,0	0,2; 1,0; 20,0; 100,0; 200; 260,0; 420,0; 530,0 650,0; 1000,0	$\gamma = \pm 0,05$ при $U_{и} \leq 0,1 \cdot U_K$ $\delta = \pm 0,5$ при $U_{и} \geq 0,1 \cdot U_K$
Действующее значение напряжения переменного тока, В	от $0,7 \cdot 10^{-3}$ до 1000,0	0,14; 0,7; 14,0; 70,0; 140,0; 180,0; 300,0; 350,0; 460,0, 1000,0	$\gamma = \pm 0,05$ при $U_{и} \leq 0,1 \cdot U_K$ $\delta = \pm 0,5$ при $U_{и} \geq 0,1 \cdot U_K$
Сила постоянного тока, А	от -30,0 до +30,0	0,008; 0,03; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10,0; 16,0 ; 20,0; 30,0	$\gamma = \pm 0,05$ при $I_{и} \leq 0,1 \cdot I_K$ $\delta = \pm 0,5$ при $I_{и} \geq 0,1 \cdot I_K$
Действующее значение силы переменного тока, А	от $2,5 \cdot 10^{-5}$ до 200,0 ²⁾	0,005; 0,020; 0,350; 0,700; 2,000; 3,500; 7,000; 11,000; 14,000; 35,000; 60,000; 120,000	$\gamma = \pm 0,05$ при $I \leq 0,1 \cdot I_K$ $\delta = \pm 0,5$ при $I \geq 0,1 \cdot I_K$
		200,0	$\gamma = \pm 0,15$ при $I_{и} \leq 0,3 \cdot I_K$ $\delta = \pm 0,5$ при $I_{и} \geq 0,3 \cdot I_K$

Наименование измеряемой величины.	Диапазон измерений	Верхние пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения приведенной ¹⁾ , (γ) % относительной, (δ) % абсолютной (Δ)
1	2	3	4
Функции «Регистратор» и «Самописец»			
Частота переменного тока, Гц	от 40,0 до 65,0	—	$\Delta = \pm 0,05$ при $U \geq 0,1U_k, I \geq 0,1I_k$
Функция «Самописец»			
Угол сдвига фаз между напряжением (током) и током (напряжением) основной частоты, градус	от 0 до 360	—	$\Delta = \pm 0,5$ при $U \geq 0,1U_k, I \geq 0,1I_k$
Активная мощность, Вт по фазе, (по трем фазам),	от $U_H \cdot I_H$ до $U_K \cdot I_K$ (от $U_H \cdot I_H$ до $3 \cdot (U_K \cdot I_K)$)	—	$\delta = \pm [0,5 + 0,05(P_K/P_H - 1)]$ при $ \cos \varphi \geq 0,2$
Реактивная мощность, вар по фазе, (по трем фазам)	от $U_H \cdot I_H$ до $U_K \cdot I_K$ (от $U_H \cdot I_H$ до $3 \cdot (U_K \cdot I_K)$)	—	$\delta = \pm [0,5 + 0,05(Q_K/Q_H - 1)]$ при $ \sin \varphi \geq 0,2$
Полная мощность, В·А по фазе, (по трем фазам)	от $U_H \cdot I_H$ до $U_K \cdot I_K$ (от $U_H \cdot I_H$ до $3 \cdot (U_K \cdot I_K)$)	—	$\delta = \pm [0,5 + 0,02(S_K/S_H - 1)]$
Примечания: — $U_k (I_k)$ – конечное значение (верхний предел) диапазона измерения напряжения (силы тока); — $U_H (I_H)$ – измеренное значение напряжения (силы тока); — $P_k(Q_k) (S_k)$ – конечное значение диапазона измеряемой активной/реактивной/полной мощности; — $P_H (Q_H) (S_H)$ – измеренное значение активной/ реактивной/полной мощности; ¹⁾ за нормирующее значение принимается конечное значение диапазона измерения; ²⁾ измерение силы тока свыше 30 А, на каналах 40, 60, 80, 100, 150 и 200 по условиям термической стойкости осуществляется в течение 1 с.			

Таблица 5 – Метрологические характеристики регистраторов «Исполнения 2» функции «УСВИ»

Наименование измеряемой величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения приведенной ¹⁾ , (γ) % относительной, (δ) % абсолютной (Δ)	Примечание
1	2	3	4
Напряжение постоянного тока, В	от -0,2 до +0,2 от -1000,0 до +1000,0	$\gamma = \pm 0,015$	при $U_H \leq 0,15U_k$
		$\delta = \pm 0,1$	при $U_H \geq 0,15U_k$
Действующее значение напряжения переменного тока, В	от 0,021 до 140,000 от 0,069 до 460,0	$\gamma = \pm 0,015$	при $U_H \leq 0,15U_k$
		$\delta = \pm 0,1$	при $U_H \geq 0,15U_k$
Действующее значение напряжения прямой последо-	от 0,028 до 140,000 от 0,092 до 460,0	$\gamma = \pm 0,02$	при $U_H \leq 0,15U_k$
		$\delta = \pm 0,2$	при $U_H \geq 0,15U_k$

Наименование измеряемой величины	Диапазон измерений	Пределы допускае- мой погрешности измерения приведенной ¹⁾ , (γ) % относительной, (δ) % абсолютной (Δ)	Примечание
1	2	3	4
вательности, В			
Действующее значение напряжения нулевой последо- вательности, В	от 0,028 до 140,000 от 0,092 до 460,0	$\gamma=\pm 0,02$	при $U_{и} \leq 0,15U_{к}$
		$\delta=\pm 0,2$	при $U_{и} \geq 0,15U_{к}$
Действующее значение напряжения обратной после- довательности, В	от 0,028 до 140,000 от 0,092 до 460,0	$\gamma=\pm 0,02$	при $U_{и} \leq 0,15U_{к}$
		$\delta=\pm 0,2$	при $U_{и} \geq 0,15U_{к}$
Частота переменного тока, Гц	от 45,0 до 55,0	$\Delta=\pm 0,001$	при $U_{и} \geq 0,1U_{к}$, $I_{и} \geq 0,1I_{к}$
Действующее значение силы переменного тока, А	от 0,0004 до 2,0000 от 0,0022 до 11,0000	$\gamma=\pm 0,02$	при $I_{и} \leq 0,1I_{к}$
		$\delta=\pm 0,2$	при $I_{и} \geq 0,1I_{к}$
Действующее значение тока прямой последовательности, А	от 0,0006 до 2,0000 от 0,0033 до 11,0000	$\gamma=\pm 0,03$	при $I_{и} \leq 0,1I_{к}$
		$\delta=\pm 0,3$	при $I_{и} \geq 0,1I_{к}$
Действующее значение тока обратной последовательности, А	от 0,0006 до 2,0000 от 0,0033 до 11,0000	$\gamma=\pm 0,03$	при $I_{и} \leq 0,1I_{к}$
		$\delta=\pm 0,3$	при $I_{и} \geq 0,1I_{к}$
Действующее значение тока нулевой последовательности, А	от 0,0006 до 2,0000 от 0,0033 до 11,0000	$\gamma=\pm 0,03$	при $I_{и} \leq 0,1I_{к}$
		$\delta=\pm 0,3$	при $I_{и} \geq 0,1I_{к}$
Фазовый угол ²⁾ , градус	от 0 до 360	$\Delta=\pm 0,05$	при $U_{и} \geq 0,1U_{н}$, $I_{и} \geq 0,1I_{н}$
Угол сдвига фаз между напря- жением (током) и током (напряжением) основной ча- стоты, градус	от 0 до 360	$\Delta=\pm 0,1$	при $U_{и} \geq 0,1U_{к}$, $I_{и} \geq 0,1I_{к}$
Активная мощность, Вт по фазе (по трем фазам)	от 0 до $U_{к} \cdot I_{к}$ (от 0 до $3 \cdot (U_{к} \cdot I_{к})$)	$\delta=\pm[0,25+0,02 \times$ $\times (P_{к}/P_{и}-1)]$	при $ \cos \varphi \geq 0,2$
Активная мощность, Вт прямой, обратной и нулевой последовательности	от 0 до $U_{к} \cdot I_{к}$	$\delta=\pm[0,3+0,03 \times$ $\times (P_{к}/P_{и}-1)]$	при $ \cos \varphi \geq 0,2$
Реактивная мощность, вар по фазе (по трем фазам)	от 0 до $U_{к} \cdot I_{к}$ (от 0 до $3 \cdot (U_{к} \cdot I_{к})$)	$\delta=\pm[0,25+0,02 \times$ $\times (Q_{к}/Q_{и}-1)]$	при $ \sin \varphi \geq 0,2$
Реактивная мощность, вар прямой, обратной и нулевой последовательности	от 0 до $U_{к} \cdot I_{к}$	$\delta=\pm[0,3+0,03 \times$ $\times (Q_{к}/Q_{и}-1)]$	при $ \sin \varphi \geq 0,2$
Полная мощность, В·А по фазе (по трем фазам)	от 0 до $U_{к} \cdot I_{к}$ (от 0 до $3 \cdot (U_{к} \cdot I_{к})$)	$\delta=\pm[0,2+0,02 \times$ $\times (S_{к}/S_{и}-1)]$	
Полная мощность, В·А прямой обратной и нулевой последовательностей	от $U_{н} \cdot I_{н}$ до $U_{к} \cdot I_{к}$	$\delta=\pm[0,25+0,025 \times$ $\times (S_{к}/S_{и}-1)]$	

Наименование измеряемой величины	Диапазон измерений	Пределы допускае- мой погрешности измерения приведенной ¹⁾ , (γ) % относительной, (δ) % абсолютной (Δ)	Примечание
1	2	3	4
Примечания: – U_n – номинальное действующее значение напряжения, определяется выбранным диапазоном измерений 140 В (для $U_f/U_{mf} = 57,74/100$ В) или 460 (для $U_f/U_{mf} = 220/380$ В); – I_n – номинальное действующее значение силы тока, определяется выбранным диапазоном измерений 2 А (для $I_f = 1$ А); или 11 А (для $I_f = 5$ А); – U_k (I_k) R_k (Q_k) (S_k)– конечное значение (верхний предел) диапазона измерения напряжения (силы тока), активной/реактивной/полной мощности; – U_i (I_i), P_i (Q_i) (S_i)– измеренное значение напряжения (силы тока), активной (реактивной, полной) мощности; ¹⁾ за нормирующее значение принимается конечное значение (верхний предел) диапазона измерения; ²⁾ абсолютный угол синхронизированного вектора, равный углу между основной гармоникой фазного тока (напряжения) и условной косинусоидой промышленной частоты, фаза которой равна нулю при смене секунд всемирного координированного времени.			

Таблица 6 – Метрологические характеристики точности привязки регистрируемых данных к всемирному координированному времени

Наименование параметра	Значение
Абсолютная погрешность привязки регистрируемых данных к внешнему источнику синхронизации при осуществлении синхронизации по выделенной линии передачи данных (приемник временной синхронизации ГЛОНАСС/GPS, система приема и передачи сигналов точного времени «ПАРМА РВ9.01», внешний сервер с поддержкой IRIG-B) мкс, не более	± 1
Абсолютная погрешность привязки регистрируемых данных к внешнему источнику синхронизации при осуществлении синхронизации по локальной сети Ethernet (сервер NTP/SNTP) мс, не более	± 1
Абсолютная погрешность точности хода часов при отсутствии сигнала от внешних источников синхронизаций с/сут, не более	± 1

Таблица 7 – Технические характеристики регистраторов

Наименование характеристики	Значение характеристики
Аналоговые входы:	
количество регистрируемых аналоговых величин (каналов), шт.	до 176
количество принимаемых SV потоков	до 14
количество сигналов в одном SV потоке	до 8
амплитудное значение регистрируемого напряжения переменного тока, В	
– «Исполнение 1»	650
– «Исполнение 2»	1400

Наименование характеристики	Значение характеристики
максимальное значение регистрируемого напряжения постоянного тока, В	
– «Исполнение 1»	700
– «Исполнение 2»	1400
максимальное значение регистрируемой силы постоянного тока (длительностью не более 1 с) , А	
– «Исполнение 1»	250
– «Исполнение 2»	282
длительность регистрации силы постоянного тока по условиям термической стойкости длительностью не более 1 с	на диапазонах 50, 85, 170 и 282 А
– «Исполнение 2»	
амплитудное значение регистрируемой силы переменного тока (длительностью не более 0,5 с) , А	300
Чувствительность запуска по уровню измеряемых напряжений и сил токов, от предела измеряемой величины, %, не более	±0,5
Чувствительность запуска по уровню измеряемой частоты (отклонения частоты), Гц, не более	±0,005
Чувствительность запуска по уровню действующего значения фазного напряжения симметричных составляющих от установленного значения уставки, %, не более ²⁾	
– прямой последовательности	±0,5
– обратной и нулевой последовательности	±1,0
Чувствительность запуска по уровню измеряемых симметричных составляющих действующего значения силы фазного тока от установленного значения уставки, %, не более ²⁾	
– прямой последовательности	±0,5
– обратной и нулевой последовательности	±1,0
Формат циклических архивов данных функции «УСВИ»	Соответствует Приложению Н стандарта IEEE Std C37.111-2013
Частота дискретизации измерений, Гц	до 19200
Значения частоты дискретизации, Гц	1600, 2400, 3200, 4000, 4800, 6400, 9600, 19200
Оцифровка точек аналоговых и дискретных сигналов	синхронная
Темп передачи кадров данных для функции УСВИ, раз в секунду	1, 10, 25, 50 и 100
Скорости передачи данных по каналам локальной сети и сети Ethernet, Мбит/с	10/100/1000

Наименование характеристики	Значение характеристики
Дискретные входы:	
количество, дискретных входов в зависимости от входящих в состав блоков, шт.:	
– в одном блоке ПУ16/32М4	до 32 (16 или 32)
– в одном блоке БПД-128М4	128 или 16 (32, 48, 64, 80, 96, 112 и 128)
максимальное количество дискретных входов регистраторов, в составе которого только:	
– блоки ПУ16/32М4, шт.	до 352
– блоки БПД-128М4, шт.	до 1408
количество, принимаемых наборов данных GOOSE, шт.	до 32
количество принимаемых сигналов в каждом наборе данных GOOSE, шт.	до 32
номинальное напряжение постоянного тока, В	24 или 48 или 110 или 220
напряжение уровень «0», для U _{ном} , В	
– 24, 48, 110 и 220	$(0,45-0,55) \cdot U_{\text{ном}}^{4)}$
– 110 и 220	$(0,6-0,7) U_{\text{ном}}^{4)}$
– 48	$(0,58-0,67) U_{\text{ном}}^{4)}$
напряжение уровень «1», для U _{ном} , В	
– 24, 48, 110 и 220	$(0,6-0,65) \cdot U_{\text{ном}}^{4)}$
– 110 и 220	$(0,72-0,77) U_{\text{ном}}^{4)}$
– 48	$(0,70-0,77) U_{\text{ном}}^{4)}$
для U _{ном} =220 В	
количество электричества импульса режекции ¹⁾ , мкКл, не менее	200
напряжение запуска импульса режекции ¹⁾ , В	143 ⁴⁾
входное сопротивление при закрытом рабочем состоянии дискретного входа ¹⁾ , кОм, не более	60

Наименование характеристики	Значение характеристики
Дискретные выходы: количество реле (НЗ, НО), шт. назначение функций реле – К1 – НО – К2 – НО – К3 – НЗ – К4 – НЗ тип контакта коммутационная способность, Вт коммутационная износостойкость контактов, число циклов, не менее – характер нагрузки – максимальное значение напряжения питания постоянного тока, В – номинальное значение коммутации контактов релейных выходов, В – максимальное напряжение коммутации контактов релейных выходов, В отключающая способность контактов (категория DC1 по ГОСТ IEC 60947-5-1), максимальный коммутируемый ток (максимальная коммутируемая мощность) при напряжении постоянного тока: – 24 В (24 Вт), А – 48 В (28,8 Вт), А – 110 В (33 Вт), А – 220 В (26,4 Вт), А допустимый ток (длительно), А, не более номинальная коммутируемая мощность на переменном токе для резистивной или слабоиндуктивной нагрузки (категория AC1 по ГОСТ IEC 60947-5-1), В·А номинальная коммутируемая мощность на переменном токе для индуктивной нагрузки (категория AC15 по ГОСТ IEC 60947-5-1), В·А	4 Пуск Ошибка синхронизации времени Неисправность Неисправность «сухой контакт» 30 10000 активная 220 250 400 1,0 0,6 0,3 0,12 10 2500 500
Продолжительность непрерывной работы регистраторов, час – в режиме измерения – в режиме регистрации	не ограничена зависит от объема накопителя, если не предусмотрена запись по кольцу.
Потребляемая мощность регистраторов, не более: – блока регистрации «Исполнение 1», В·А (Вт); – блока регистрации «Исполнение 2», В·А (Вт); – блока БС-4, В·А (Вт) – блока ПУ16/32М4 и блока БПД-128М4, В·А (Вт); – блока БПД-128М4 «Исполнение 1», В·А (Вт)	100 40 8 40 10
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более – блок регистрации «Исполнение 1» – блок регистрации «Исполнение 2» высота 3U – блок регистрации «Исполнение 2» высота 4U	479×483×180 268×483×133 268×483×178

Наименование характеристики	Значение характеристики
– блоки ПУ-16/32М4 и БПД-128М4 «Исполнение 1» – блоки ПУ-16/32М4 и БПД-128М4 «Исполнение 2» – блок БС-4 – приемник временной синхронизации – шкаф регистраторов	130×290×406 270×485×85 57×109×137 104×104×85 800×800× 2500
Масса, кг, не более – блок регистрации «Исполнение 1» – блок регистрации «Исполнения 2» – блок ПУ-16/32М4 «Исполнение 1» и «Исполнение 2» – блок БПД-128М4 «Исполнение 1» – блок БПД-128М4 «Исполнение 2» – блок БС-4 – приемник временной синхронизации – шкаф регистраторов	20 4,5 4,5 3,0 4,5 1,0 0,8 300
Электропитание регистраторов от сети постоянного тока (в зависимости от исполнения), В от сети переменного тока частотой от 45 до 55 Гц, В допустимый перерыв электропитания, с	от 100 до 300 или от 55 до 132 от 85 до 265 1
Условия эксплуатации: – рабочий диапазон температур³⁾, °С – блок регистрации «Исполнение 1» – блоки ПУ16/32М4, БПД-128М4 «Исполнение 1» и «Исполнение 2», блок регистрации «Исполнение 2», блок БС-4 и шкаф регистраторов – приемник временной синхронизации Предельный диапазон температур транспортирования и хранения, °С	от 0 до +55 от -10 до +55 от -40 до +80 от -50 до +55
Надежность Средняя наработка на отказ, ч – регистраторы «Исполнение 1» – регистраторы «Исполнения 2» Средний срок службы, при условии замены комплектующих изделий, модулей и устройств, выработавших свой срок службы, лет Среднее время восстановления работоспособного состояния, после определения неисправности, ч, не более: – регистраторы «Исполнение 1» – регистраторы «Исполнения 2» (при наличии дополнительного ЗиП)	125000 130000 30 3 2
Примечания: ¹⁾ для регистраторов «Исполнение 2» импульс режекции реализован в блоках ПУ16/32М4 и блоков БПД-128М4, а для регистраторов «Исполнение 1», при условии подключения блока режекции Р-8. ²⁾ для запуска регистраторов по уровню симметричных составляющих действующего значения фазного напряжения (силы тока) прямой, обратной и нулевой последовательности (для трехфазной системы переменного тока) могут быть использованы только каналы с одинаковыми пределами измерений действующего значения напряжения (силы) переменного тока. ³⁾ при необходимости, по согласованию с заказчиком, для защиты регистраторов от воздействий климатических факторов, отличных от указанных, его размещают в шкафу, в котором дополнительно устанавливается оборудование для обогрева или охлаждения.	

Наименование характеристики	Значение характеристики
⁴⁾ для регистраторов «Исполнение 2» параметры дискретных входов по напряжениям срабатывания и напряжениям возврата, а также по напряжению импульса режекции могут дополнительно изменяться программным способом.	

Знак утверждения типа

наносится на панель регистратора методом гравировки или металлографии и на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность средства измерений (основной комплект)

Наименование	Обозначение	Кол-во
Блок регистрации	РА2.703.046-XX ¹⁾	1 шт.
Блок ПУ16/32М4	РА2.703.047-XX ¹⁾	до 11 шт. включительно ²⁾
Блок БПД-128М4	РА2.703.049-XX ¹⁾	
Блок БС-4	РА2.703.048	1 шт.
Шкаф ³⁾	РА2.500.XXX	1 шт.
Приемник временной синхронизации ГЛОНАСС/GPS с кабелем ³⁾	—	1 комплект ⁴⁾
Кабель волоконно-оптический магистральный ²⁾	РА6.560.033-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РА1.004.011РЭ	1 экз.
Регистраторы электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11». Формуляр	РА1.004.011ФО	1 экз.
Методика поверки	РА1.004.011МП	1 экз.
Дистрибутивный USB-накопитель с поставляемым ПО и документацией на него	—	1 шт.
Сервисный USB-накопитель	—	1 шт.
Дополнительные принадлежности ⁵⁾	—	1 шт.
Комплект системы приема и передачи сигналов точного времени «ПАРМА РВ9.01» ³⁾	—	1 шт.
Примечания: ¹⁾ XX – конструктивное исполнение ²⁾ количество определяется техническим заданием заказчика на поставку. ³⁾ поставляется при наличии требования в техническом задании заказчика на поставку ⁴⁾ длина кабеля в составе комплекта от 20 до 150 м с шагом 10 м ⁵⁾ дополнительно по техническому заданию заказчика на поставку в комплект регистратора могут быть включены стандартные коммутационные элементы (шнуры, кабели, разъемы и т.д.)		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 руководства по эксплуатации РА1.004.011 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи данных. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей»;

IEC 61850-8-1:2011 «Сети связи и системы автоматизации энергосистем общего пользования. Часть 8-1. Схема распределения особой услуги связи (SCSM). Схема распределения для производственной системы модульной конструкции MMS (ISO 9506-1 и ISO 9506-2) и по ISO/IEC 8802-3»;

IEC 61850-9-2(2011) «Сети и системы связи для автоматизации энергосистем общего пользования. Часть 9-2. Схема особого коммуникационного сервиса (SCSM). Значения выборок по ISO/IEC 8802-3»;

ТУ 26.51.45-023-31920409-2011 (идентичны ТУ 4222-023-31920409-2011) «Регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11». Технические условия».

Изготовитель

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

ИНН 7812045760

Адрес: 198216, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-кт, д. 140, лит. А, помещ. 15Н

Телефон: 8 (812) 346-86-10, факс: 8 (812) 376-95-03

Web-сайт: www.parma.spb.ru

E-mail: parma@parma.spb.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Телефон: 8 (495) 437-55-77

Факс: 8 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314490.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» марта 2024 г. № 810

Регистрационный № 62890-15

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3

Назначение средства измерений

Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3 предназначены для измерений объемного расхода, объема, давления жидкости в закрытых и открытых системах теплоснабжения, а также количества других измеряемых сред.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении времени распространения ультразвуковых импульсов в потоке жидкости через ультразвуковые преобразователи расхода, которые работают попеременно в режиме приемник-излучатель. Скорость распространения ультразвукового сигнала в жидкости, заполняющему трубопровод, представляет собой сумму скоростей ультразвука в неподвижной жидкости и скорости потока жидкости в проекции на рассматриваемое направление распространения ультразвука. Время распространения ультразвукового импульса зависит от скорости движения жидкости. В состав расходомеров входят:

- от одного до четырех ультразвуковых преобразователя расхода (УПР) или от одной до четырех пар, монтируемых на поверхности трубопровода пьезоэлектрических преобразователя (ПЭП);
- электронный блок (ЭБ);
- кабель частотный РК-50;
- четыре преобразователя давления.

Акустические оси, состоящие каждая из пары ПЭП, могут располагаться на УПР либо по диаметру (одна ось), либо по двум взаимно перпендикулярным диаметрам в одной плоскости (две оси), либо по одной хорде (одна ось), либо по двум хордам (верхняя и нижняя оси), либо по двум взаимно перпендикулярным хордам в одной плоскости (две оси), либо по четырем хордам (четыре оси). УПР измеряют расход жидкости, соответственно по подающему и обратному трубопроводам первого (ТВ1) и/или второго теплового ввода (ТВ2) и/или измерения расхода горячей и холодной воды (в ТВ и/или ТВ2).

Электронный блок расходомера формирует импульсы, поступающие на пьезоэлектрические преобразователи ПЭП1 (ПЭП3, ПЭП5, ПЭП7). ПЭП1 (ПЭП3, ПЭП5, ПЭП7) преобразуют электрический импульс в акустический ультразвуковой импульс (УЗИ), излучаемый в измеряемую среду, например, по потоку. Задержанный ультразвуковой сигнал, полученный от пьезоэлектрических преобразователей ПЭП2 (ПЭП4, ПЭП6, ПЭП8), преобразуясь в электрический сигнал, поступает в электронный блок для обработки. Затем процесс измерения расхода повторяется с той разницей, что преобразователи ПЭП1 (ПЭП3, ПЭП5, ПЭП7) становятся приемниками УЗИ, а ПЭП2 (ПЭП4, ПЭП6, ПЭП8) – излучателями против потока.

Электронный блок измеряет время задержки распространения сигнала по и против потока, вычисляет мгновенный объемный расход, накопленный объем в м³, формирует архив данных. Величина избыточного давления, полученная от преобразователей давления ПД1, ПД2, ПД3, ПД4 в виде нормированных токовых сигналов 4-20 мА, поступает в электронный блок, где преобразуется, отображается на ЖКИ, архивируется. Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3 выпускаются трех исполнений: Модель 3.1, Модель 3.2, Модель 3.3, которые отличаются друг от друга количеством подключаемых ультразвуковых преобразователей расхода, преобразователей давления, а также возможностью подключения внешних счетчиков воды или расходомеров с импульсными или частотными выходами.

Общий вид расходомеров УРЖ2КМ Модель 3 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров УРЖ2КМ Модель 3

Пломбировка от несанкционированного доступа расходомеров УРЖ2КМ Модель 3 осуществляется нанесением знака поверки давлением на пломбировочную мастику, расположенную в пластиковом колпачке, закрывающий скобу и корпус и/или на свинцовую (пластмассовую) пломбу, установленную на внешнюю боковую сторону расходомера с помощью проволоки, проведенной через специальные отверстия корпуса и скобы.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки расходомеров УРЖ2КМ Модель 3 представлена на рисунке 2.

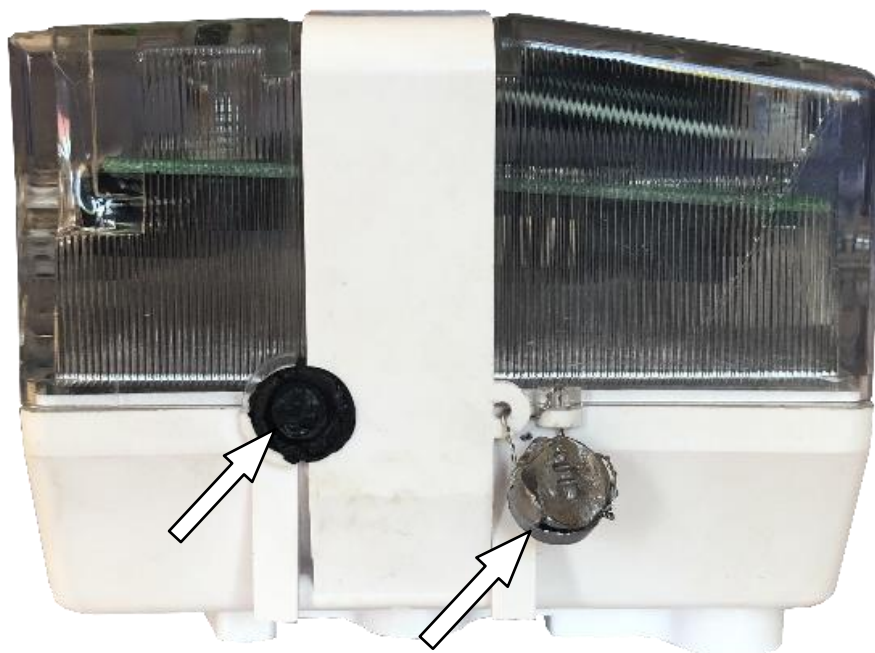


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки расходомеров УРЖ2КМ Модель 3

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) расходомеров УРЖ2КМ Модель 3 по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти. Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО. Программное обеспечение средства измерения разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, её хранение, защиту ПО и данных;
- параметры ПО, участвующие в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными между средством измерения и внешними устройствами.

Метрологические характеристики расходомеров нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

В расходомерах предусмотрена надежная защита от несанкционированных вмешательств в работу прибора, которые могут привести к искажению результатов измерений, а именно:

- введение соответствующего пароля;
- ведение архивов нештатных ситуаций и изменений с указанием времени и даты;
- механическое опломбирование.

Программирование расходомеров может быть произведено только после вскрытия пломб на крышке корпуса расходомеров.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	STU-3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.018
Цифровой идентификатор ПО	4541

Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода и объема расходомеров УРЖ2КМ Модель 3, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Номинальные диаметры УПР, мм	Диапазон изменений расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерении:		
		объемного расхода		объема
		по индикатору	по импульсному выходу	
от DN15 до DN 40	I	($\pm 1,0$)	($\pm 1,0$)	($\pm 1,0$)
	II	($\pm 1,5$)	($\pm 1,5$)	($\pm 1,5$)
	III	($\pm 2,0$)	($\pm 2,0$)	($\pm 2,0$)
от DN50 до DN200	I	$\pm 1,0$ ($\pm 1,0$)	$\pm 1,0$ ($\pm 1,0$)	$\pm 1,0$ ($\pm 1,0$)
	II	$\pm 1,5$ ($\pm 1,3$)	$\pm 1,5$ ($\pm 1,3$)	$\pm 1,5$ ($\pm 1,3$)
	III	$\pm 2,0$ ($\pm 1,5$)	$\pm 2,0$ ($\pm 1,5$)	$\pm 2,0$ ($\pm 1,5$)
свыше DN200	I	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$ ($\pm 1,5$)
	II	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$ ($\pm 1,5$)
	III	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$ ($\pm 2,0$)

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальный диаметр	от DN15 до DN 1800
Диапазон расходов, м ³ /ч	от 0,03 до 97200
Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ по индикатору, %, при измерении – времени распространения ультразвуковых импульсов – расхода – объема	 ±0,4 ±0,5 ±0,6
Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ по импульсному выходу при измерении расхода, %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ по токовому выходу при измерении расхода,	±1,5
Пределы допускаемой приведенной погрешности ЭБ при преобразовании входных сигналов и индикации избыточного давления, %	±0,5
Пределы допускаемой приведенной погрешности расходомеров при измерении избыточного давления, %	±0,5
Примечания: 1 В скобках указаны значения погрешности при поверке расходомера проливным способом, остальные значения – беспроточным способом по документу «Инструкция. ГСИ. Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3. Методика поверки. ТЕСС 421457.016 МП»; 2 Погрешности указаны для диапазонов объемного расхода $q_{\max}$, q_t , $q_{\min}$: I $q_{\max} / 10 \leq q \leq q_{\max}$ II $q_t \leq q < q_{\max} / 10$ III $q_{\min} \leq q < q_t$ 3 При питании от батарейки 3,6 В, допускаемая относительная погрешность вычисляется по формуле: $q = \pm (3 + 0,05 \cdot q_{\max} / q)$, но не более $\pm 5\%$.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон температуры жидкости, °С	от +1 до +180
Максимальное рабочее давление жидкости, МПа	1,6 (35)
Напряжение питания, В	3,6
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,2
Габаритные размеры электронного блока, мм, не более: – длина – высота – ширина	 120 110 80
Масса электронного блока, кг, не более	0,7
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	 от +5 до +50 до 95 от 84 до 106,7
Среднее время наработки на отказ, ч	73 000
Средний срок службы, лет	12
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP67

Знак утверждения типа

наносится на лицевую сторону электронного блока методом плоской фотопечати и в центре титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность расходомеров УРЖ2КМ Модель 3

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Расходомер УРЖ2КМ Модель 3 в том числе:	ТЕСС 421457.016	1 шт.	По заказу
Пьезоэлектрический преобразователь ПЭП-3, ПЭП-6 (ЗАО Фирма «ТЕСС-инжиниринг», г. Чебоксары)	ИЯКН.433.645.003 ТУ	2/4/8	По заказу
Арматура для крепления пьезопреобразователей		2/4/8*	По заказу
УПР с DN от 15 по 1800 мм	ТЕСС ПП12, ТЕСС ПП13, ТЕСС ПП14, ТЕСС ПП15	1/2/3/4	По заказу
Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3. Руководство по эксплуатации	ТЕСС 421457.016 РЭ	1 шт.	
Инструкция. ГСИ. Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3. Методика поверки.	ТЕСС 421457.016 МП	1 шт.	
Инструкция по монтажу на месте установки. Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3	ТЕСС 421457.016 ИМ	1 шт.	
Блок питания БП-4 (ЗАО Фирма «ТЕСС-инжиниринг»)	ТЕСС 075_БП4_1	1 шт.	По заказу
Литиевая батарейка 3,6 В; 16 А/Ч	ER 34615	1 шт.	По заказу
Преобразователи избыточного давления МИДА-ДИ-13П (СП МДУ, г.Ульяновск)	ТУ4212-044-180044872003	1 шт.	По заказу
* – комплектуется держателями, спецгайками, медными или силиконовыми прокладками.			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4.2 «Принцип действия» эксплуатационного документа Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3. Руководство по эксплуатации. ТЕСС 421457.016 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 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»;

ТЕСС 421457.016 ТУ Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3. Технические условия.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Фирма «ТЕСС-инжиниринг»
(ЗАО Фирма «ТЕСС-инжиниринг»)
ИНН 2129004164
Адрес: 428005, г. Чебоксары, ул. Гражданская, 85 «б»
Телефон / факс: +7 (8352) 34-18-61, 34-18-62
Web-сайт: <https://www.tess21.ru>
E-mail: info@tess21.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

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

Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7«а»

Телефон: +7(843) 272-70-62, факс: +7(843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» марта 2024 г. № 810

Регистрационный № 81276-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Сигнализаторы загазованности ДЗ-1-СО

Назначение средства измерений

Сигнализаторы загазованности ДЗ-1-СО (далее – сигнализаторы) предназначены для непрерывного автоматического контроля содержания оксида углерода (СО) в воздухе помещений, выдаче световой и звуковой сигнализации о превышении установленных пороговых значений, а также управляющего сигнала на исполнительное устройство.

Описание средства измерений

Принцип действия сигнализаторов – электрохимический, основан на изменении электрических параметров электродов, находящихся в контакте с электролитом сенсора в зависимости от концентрации оксида углерода в воздухе, преобразовании изменения электрических параметров электродов в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП) и дальнейшей его обработке микропроцессором.

Конструктивно сигнализаторы выполнены в пластмассовом корпусе настенного крепления. Внутри корпуса находится печатная плата с установленными на ней сенсором, электронными компонентами, реле и клеммными разъемами для подключения питания и выходных цепей реле.

Реле осуществляют коммутацию внешних цепей контактами типа «сухой контакт» для автоматического включения (отключения) исполнительных устройств при превышении установленных пороговых значений концентрации оксида углерода.

Сигнализаторы выпускаются в исполнениях ДЗ-1-СО и ДЗ-1-СО.1, отличающихся конструктивным исполнением корпуса по степени защиты, обеспечиваемой оболочкой.

Структура условного обозначения исполнений сигнализаторов представлена на рисунке 1.

	ДЗ-1-СО.X
Конструктивное исполнение корпуса	
отсутствует - степень защиты по ГОСТ 14254-2015 IP20	
1 - степень защиты по ГОСТ 14254-2015 IP64	

Рисунок 1 – Структура условного обозначения исполнений сигнализаторов

Способ отбора пробы – диффузионный.

На лицевой панели сигнализаторов исполнения ДЗ-1-СО расположены элементы индикации и управления; у сигнализаторов исполнения ДЗ-1-СО.1 элементы индикации расположены на лицевой панели, элементы управления – на плате:

- светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» – индикатор режима работы;

- светодиод «ГАЗ» – индикатор достижения установленных пороговых значений концентрации оксида углерода;

- кнопка «КОНТРОЛЬ» – применяется для перевода сигнализатора в режим самодиагностики или режим имитации аварии.

Заводской номер наносится на корпус сигнализаторов методом лазерной гравировки или на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид сигнализаторов исполнения ДЗ-1-СО с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунке 2. Общий вид сигнализаторов исполнения ДЗ-1-СО.1 с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунке 3.

Пломбирование сигнализаторов не предусмотрено. Нанесение знака поверки на сигнализаторы в обязательном порядке не предусмотрено.

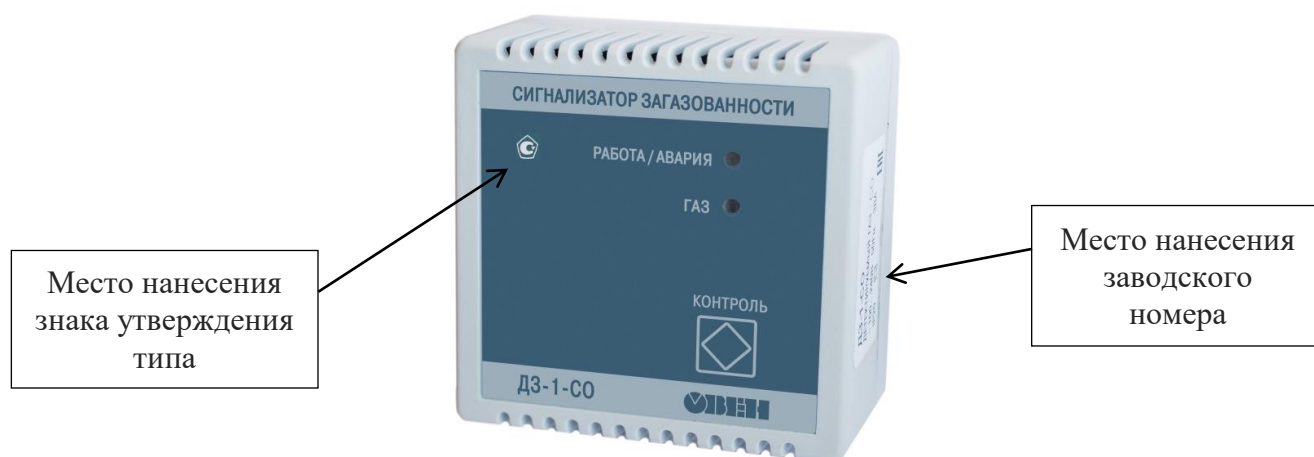


Рисунок 2 – Общий вид сигнализаторов исполнения ДЗ-1-СО



Рисунок 3 – Общий вид сигнализаторов исполнения ДЗ-1-СО.1

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) сигнализаторов состоит из встроенного ПО, устанавливаемого в энергонезависимую память при изготовлении, выполняющее функции преобразования измеренной концентрации оксида углерода и выдачи сигнализации о превышении установленного порогового значения. Встроенное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики сигнализаторов нормированы с учетом влияния ПО.

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

Идентификационные данные ПО сигнализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GD_01_02
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.02
Цифровой идентификатор программного обеспечения	723E4520

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2– Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Пороги срабатывания сигнализации		Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации
оксид углерода (CO)	«ПОРОГ 1»	20 мг/м ³	±5 мг/м ³
	«ПОРОГ 2»	100 мг/м ³	±25 мг/м ³

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время срабатывания сигнализации, с, не более	90
Время установления рабочего режима, с, не более	65
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха без конденсации при температуре окружающего воздуха +25 °С, %, не более	от -20 до +50 90
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 250 от 49 до 51
Масса, кг, не более	0,4
Потребляемая мощность, В·А, не более	2
Габаритные размеры корпуса (длина×высота×глубина), мм, не более: – для исполнения ДЗ-1-CO – для исполнения ДЗ-1-CO.1	87×87×38 146×161×55
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015: – для исполнения ДЗ-1-CO – для исполнения ДЗ-1-CO.1	IP20 IP64

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	50000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на корпус сигнализатора при помощи наклейки или другим способом, не ухудшающим качества сигнализатора, а также на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Сигнализатор загазованности ДЗ-1-СО	ТУ 26.51.53-002-46526536-2018	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КУВФ.421451.006-02РЭ	1 экз.
Паспорт и Гарантийный талон	КУВФ.421451.006-02ПС	1 экз.
Комплект крепежных элементов	-	1 компл.
Аппликатор	АРАВ.с.014.00.016	1 шт. *
* Поставляется по требованию заказчика		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Конструкция и принцип действия» руководства по эксплуатации КУВФ.421451.006-02РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 26.51.53-002-46526536-2018 «Сигнализаторы загазованности ДЗ-1-СО. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН»
(ООО «Производственное Объединение ОВЕН»)

ИНН 7722127111

Адрес юридического лица: 111024, г. Москва, ул. 2-я Энтузиастов, д. 5, к. 5

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН»
(ООО «Производственное Объединение ОВЕН»)

ИНН 7722127111

Адрес юридического лица: 111024, г. Москва, ул. 2-я Энтузиастов, д. 5, к. 5

Адрес места осуществления деятельности: 301830, Тульская обл., г. Богородицк, Заводской пр-д, стр. 2 «Б»

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная компания
«СенсорЭКС» (ООО «СенсорЭКС»)

ИНН 6027182101

Адрес: 180007, г. Псков, ул. Максима Горького, д. 1, к. 11, эт. 1

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

в части вносимых изменений

Открытое акционерное общество «Медтехника» (ОАО «Медтехника»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. Революционная, д. 57 А

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311945.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» марта 2024 г. № 810

Регистрационный № 90309-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Находкинский МТП» в части ПС Порт ЗРУ-6 кВ на базе ячеек Эталон

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Находкинский МТП» в части ПС Порт ЗРУ-6 кВ на базе ячеек Эталон (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные датчики тока и напряжения комбинированные (КДТН), модули управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии (далее – модули);

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», а также устройства синхронизации системного времени. ИВК входит в состав Центра сбора и обработки данных (ЦСОД) ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК»). К серверу ИВК ПАО «ДЭК» подключен коммутатор Ethernet. Также к коммутатору подключено автоматизированное рабочее место (АРМ) персонала.

ИИК, ИВК, технические средства приема-передачи данных и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными КДТН в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей поступают на соответствующие входы модуля. В модуле мгновенные значения аналоговых сигналов с КДТН преобразуются в цифровой код по запрограммированным коэффициентам датчика напряжения и датчика тока КДТН. В микропроцессоре модуля вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности и энергии. Измерительная информация на выходе счетчика с учетом коэффициентов датчика напряжения и датчика тока КДТН:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 минут;
- средняя на интервале времени 30 минут активная и реактивная электрическая

мощность.

ИБК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- формирование отчетных документов;
- сбор и хранение журналов событий модулей;
- ведение журнала событий ИБК;
- синхронизацию времени в сервере ИБК с возможностью коррекции времени в счетчиках электроэнергии;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий;
- дистанционный доступ к компонентам АИИС КУЭ.

Один раз в сутки ИБК ПАО «ДЭК» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи ПО «АльфаЦЕНТР», в формате XML, и автоматически передает его в АО «СО ЕЭС», в организации – участники оптового рынка и в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) АО «АТС».

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством GSM-модемов и сети стандарта GSM для передачи данных от модулей до сервера ИБК;
- посредством GSM-модемов и сети стандарта GSM для передачи данных от уровня ИБК во внешние системы.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя устройство синхронизации системного времени УССВ-2, часы сервера ИБК и модулей. Синхронизация времени часов сервера ИБК ПАО «ДЭК» выполняется 6 раз в сутки (каждые 4 часа) в соответствии с метками времени, полученными от УССВ по запросу сервера ИБК, при расхождении времени более чем на ± 1 с. Часы модулей синхронизируются от часов сервера ИБК раз в сутки, коррекция часов модулей проводится при расхождении часов модуля и сервера ИБК более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Журналы событий модуля и сервера ИБК 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. Заводской номер 1 наносится типографским способом в формуляр и на информационную табличку корпуса сервера ИБК методом шелкографии.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 - Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 15.07.07
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	Датчики тока	Датчики напряжения	Модули с функциями счетчика электроэнергии	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	Ввод-2, ЗРУ-6 кВ, 2СШ	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРном} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	СМ_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	Сервер HP ProLiant DL380e Gen8; Сервер HP ProLiant DL 320e Gen8; УСВВ-2 Per № 54074-13
2	ЗРУ-6 кВ, 2СШ, Ф-14 КТПН 15 ООО «ТЭСК»	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРном} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	СМ_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
3	ЗРУ-6 кВ, 2СШ, Ф-13 ТП-79 ООО «ТЭСК»	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРном} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	СМ_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	

Продолжение таблицы 2					
1	2	3	4	5	6
4	ЗРУ-6 кВ, 2СШ, Ф-12 РП-6 Порт	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{НОМ1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРНОМ} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{НОМ1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	Сервер HP ProLiant DL380e Gen8 Сервер HP ProLiant DL 320e Gen8 YCCB-2 Per № 54074- 13
5	ЗРУ-6 кВ, 2СШ, Ф-11 РТП-1Н Порт	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{НОМ1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРНОМ} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{НОМ1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
6	ТСН-2, ЗРУ-6 кВ, 2СШ	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{НОМ1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРНОМ} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{НОМ1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
7	Ввод-1, ЗРУ-6 кВ, 1СШ	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{НОМ1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРНОМ} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{НОМ1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
8	ЗРУ-6 кВ, 1СШ, Ф-5 РП-6 Порт	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{НОМ1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРНОМ} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{НОМ1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
9	ЗРУ-6 кВ, 1СШ, Ф-4 РТП-1Н Порт	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{НОМ1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРНОМ} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{НОМ1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
10	ЗРУ-6 кВ, 1СШ, Ф-3 Тобольская сопка КТПН161	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{НОМ1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРНОМ} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{НОМ1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
11	ТСН-1, ЗРУ-6 кВ, 1СШ	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{НОМ1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРНОМ} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{НОМ1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
Примечания:					

Продолжение таблицы 2					
1	2	3	4	5	6
1. Допускается замена КДТН и модулей на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.					
2. 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 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{max}$	
		δ_{w0}^A %	δ_{w0}^P %	δ_{w0}^A %	δ_{w0}^P %	δ_{w0}^A %	δ_{w0}^P %	δ_{w0}^A %	δ_{w0}^P %
1 - 11	0,50	±4,9	±2,7	±3,1	±2,1	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
	0,80	±2,7	±4,1	±1,9	±2,9	±1,4	±2,1	±1,4	±2,1
	0,87	±2,4	±5,0	±1,8	±3,3	±1,2	±2,4	±1,2	±2,4
	1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{max}$	
		δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 - 11	0,50	±5,1	±3,7	±3,4	±3,4	±2,6	±3,1	±2,6	±3,1
	0,80	±3,0	±4,9	±2,3	±3,9	±1,9	±3,4	±1,9	±3,4
	0,87	±2,8	±5,6	±2,2	±4,3	±1,8	±3,6	±1,8	±3,6
	1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-
Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с									

Примечание к таблицам 3 и 4:

I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока КДТТ;

I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока КДТТ;

I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока КДТТ;

I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока КДТТ;

I_{max} – сила тока $I_{ном} \cdot k_{прном}$;

$I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;

δ_{w0}^A – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;

δ_{w0}^P – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;

δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;

δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	11
Нормальные условия: – ток – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха для счетчиков, °C:	от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $I_{ном} \cdot k_{ПРном}$ от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,5 емк. от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – сила тока – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха, °C: – для КДТН – для модулей СМ_15 – для сервера	от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $I_{ном} \cdot k_{ПРном}$ от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,5 емк. от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Модули СМ_15: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер: среднее время наработки на отказ, ч, не менее Глубина хранения информации Модули СМ_15: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	125000 40000 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервный сервер с установленным специализированным ПО;
- резервирование каналов связи между уровнями ИИК и ИВК и между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Ведение журналов событий:

- модуля, с фиксированием событий:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени.
- ИВК, с фиксированием событий:
 - даты начала регистрации измерений;
 - перерывы электропитания;
 - программные и аппаратные перезапуски;
 - установка и корректировка времени;
 - нарушение защиты ИВК;
 - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - модуля;
 - сервера ИВК;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на модуль;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра MSK27190131-АИИСКУЭ.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Находкинский МТП» в части ПС Порт ЗРУ-6 кВ на базе ячеек Эталон. Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Датчики тока и напряжения комбинированные	VCS_Smart_1	11
Модули с функциями счетчика электроэнергии	CM_15_5	11
ПО ИВК	АльфаЦЕНТР	1
Сервер	HP ProLiant DL380e Gen8	1
Сервер	HP ProLiant DL 320e Gen8	1
СОЕВ	УССВ-2	1
Формуляр	MSK27190131-АИИСКУЭ.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Находкинский МТП» в части ПС Порт ЗРУ-6 кВ на базе ячеек Эталон. Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311735.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ 34.601-90 Межгосударственный стандарт. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Таврида Электрик МСК»
(ООО «Таврида Электрик МСК»)
ИНН 7701654251
Юридический адрес: 125124, г. Москва, 5-я ул. Ямского Поля, д. 5, стр. 1, эт. 19
Телефон: +7 (4212) 38-19-68
Факс: +7(4212) 38-19-67
E-mail: INFODV@tavrida.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Таврида Электрик МСК»
(ООО «Таврида Электрик МСК»)
ИНН 7701654251
Юридический адрес: 125124, г. Москва, 5-я ул. Ямского Поля, д. 5, стр. 1, эт. 19
Адрес места осуществления деятельности: 680020, Хабаровский край, г. Хабаровск,
ул. Пионерская, д. 1, оф. (72-77)
Телефон: +7 (4212) 38-19-68
Факс: +7(4212) 38-19-67
E-mail: INFODV@tavrida.ru

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических
и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4
Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60
E-mail: director@snii.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.