

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91904-24

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая Sanding

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая Sanding (далее – аппаратура) предназначена для измерений длин базисов.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры основывается на измерении псевдодальностей от фазового центра приемной антенны аппаратуры до навигационных космических аппаратов (далее – НКА) глобальной навигационной спутниковой системы, положение которых известно с высокой точностью. Измерив псевдодальности до достаточного количества НКА, вычисляется положение аппаратуры в пространстве.

Конструктивно аппаратура представляет собой моноблок, в котором объединены встроенная спутниковая антенна и спутниковый геодезический приемник. Аппаратура спроектирована для самостоятельного применения в качестве базовой или подвижной станции. Аппаратура оснащена встроенными GSM и радио (УКВ/UHF) модулями для приема/передачи поправок.

Электропитание аппаратуры осуществляется от внешнего источника питания и аккумуляторных батарей.

На передней панели корпуса аппаратуры расположен блок управления, а именно – дисплей и клавиши управления.

Управление аппаратурой осуществляется с помощью полевого контроллера или непосредственно через блок управления. Принимаемая со спутников информация записывается во внутреннюю память приемника или контроллера.

Аппаратура позволяет принимать следующие типы спутниковых сигналов: GPS: L1, L1C, L2C, L2P, L5; GLO: G1, G2, G3; BDS: BDS-2: B1I, B2I, BDS-3: B3I, B3I, B1C, B2a, B2b*; GAL: E1, E5A, E5B, E6C, AltBOC*; QZSS: L1, L2C, L5*; SBAS: L1*; IRNSS: L5*;

Аппаратура является многочастотным и многосистемным приемником.

К средствам измерений данного типа относится аппаратура геодезическая спутниковая Sanding модификаций T3, T5, T7, T9 Pro, которые отличаются внешним видом, массой, габаритными размерами, условиями эксплуатации и напряжением источника питания постоянного тока.

Пломбирование крепежных винтов корпуса аппаратуры не предусмотрено, ограничение доступа к местам настройки (регулировки) обеспечено конструкцией корпуса.

Заводской номер аппаратуры в буквенно-числовом формате указывается методом печати на маркировочной наклейке, для модификаций: T5, T7, T9 Pro расположенной на нижней панели корпуса аппаратуры, для модификации T3 расположенной на задней панели корпуса аппаратуры.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид аппаратуры геодезической спутниковой Sanding с местом указания заводского номера, представлен на рисунке 1.

Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид аппаратуры геодезической спутниковой Sanding с местом указания заводского номера



Рисунок 2 - Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Аппаратура имеет встроенное метрологически значимое микропрограммное обеспечение (далее - МПО), а также поддерживает работу с программным обеспечением (далее – ПО) контроллера «ArcSurv». Для постобработки записанных данных на персональном компьютере используется ПО «Sanding Geomatic Offices».

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов измерений.

Уровень защиты ПО – «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	ArcSurv	МПО	Sanding Geomatic Offices
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.10.220308	не ниже 1.09.220415.R910GL	не ниже 2.30.210806.SOUTHSGO
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины базиса, м	от 0 до 30000
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режимах: - «Статика», «Быстрая статика», мм: - в плане - по высоте - «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане - по высоте - «Дифференциальный кодовый (DGPS)», мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режимах: - «Статика», «Быстрая статика», мм: - в плане - по высоте - «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане - по высоте - «Дифференциальный кодовый (DGPS)», мм: - в плане - по высоте	$2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$
Примечание: D – измеряемое расстояние в мм.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	T3	T5	T7	T9 Pro
Количество каналов	1598			1598/336*
Напряжение источника питания постоянного тока, В: - внешнее питание - встроенный аккумулятор	от 9 до 25 7,4	от 6 до 28 7,4	от 9 до 25 3,7	от 9 до 28 7,4
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от -45 до +60	от -45 до +75	от -45 до +70	
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	175×175×83	130×130×80	135×135×85	166×166×96
Масса, кг, не более	1,33	0,79	0,97	1,4
* - действительное значение указано в руководстве по эксплуатации				

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Аппаратура геодезическая спутниковая	Sanding	1 шт.
Антенна радио	-	1 шт.
Устройство зарядное	-	1 шт.
Батарея внутренняя	-	2 шт.*
Пластина для измерения высоты приемника	-	1 шт.
Кабель для подключения к ПК	-	По заказу
Кабель питания и передачи данных	-	По заказу
Рулетка	-	По заказу
Адаптер трегерный	-	По заказу
Кейс	-	1 шт.
Контроллер	-	По заказу
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 экз.
* – только для мод. T3		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в:

- главе 3 «Съемка точек» «Аппаратура геодезическая спутниковая Sanding T9 Pro. Руководство по эксплуатации».
- главе 4 «Съемка точек» «Аппаратура геодезическая спутниковая Sanding T7. Руководство по эксплуатации».
- главе 3 «Съемка точек» «Аппаратура геодезическая спутниковая Sanding T5. Руководство по эксплуатации».
- главе 4 «Съемка точек» «Аппаратура геодезическая спутниковая Sanding T3. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831;

Постановления Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (пункт 8.5.3);

«Стандарт предприятия. Аппаратура геодезическая спутниковая Sanding».

Правообладатель

SANDING OPTIC-ELECTRICS INSTRUMENT CO., LTD., Китай

Адрес: 7F, Geographik Information Industrial Park, #39, SiCheng Road, Guangzhou 510663, China

Тел./факс: +86-20-23380888

E-mail: export@sandinginstrument.com

Изготовитель

SANDING OPTIC-ELECTRICS INSTRUMENT CO., LTD., Китай

Адрес: 7F, Geographik Information Industrial Park, #39, SiCheng Road, Guangzhou 510663, China

Тел./факс: +86-20-23380888

E-mail: export@sandinginstrument.com

Испытательный центр

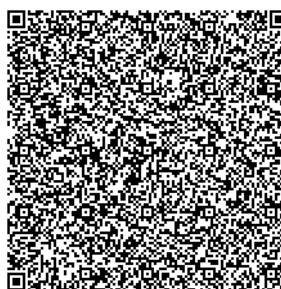
Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»
(ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1

Тел.: +7 (495) 120-03-50

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311195.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91905-24

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины испытательные на ползучесть и длительную прочность МПД

Назначение средства измерений

Машины испытательные на ползучесть и длительную прочность МПД (далее – машины) предназначены для воспроизведения нормированных значений силы (нагрузки) и температуры, измерений деформации и фиксации времени при проведении длительных статических испытаний образцов металлов, сплавов, полимерных и других материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на приложении нормированного значения нагрузки на испытываемый образец при нормированном значении температуры рычажным или электро-механическим способом нагружения.

Машины выполнены в виде секций, каждая из которых состоит из модуля силозадающего, системы управления, (опционально) измерителя (-ей) перемещений (деформаций), (опционально) температурной камеры. Каждая секция работает в автономном режиме, заданным оператором. Секции могут быть объединены в одном корпусе.

Модуль силозадающий (силовая установка) состоит из силовой рамы, подвижной траверсы, электропривода подвижной траверсы, захватов для установки испытываемого образца, рычага и грузов (машины с рычажным нагружением), датчика (-ов) силы (машины с электро-механическим нагружением).

Блок управления машин обеспечивает проведение испытаний образца материала в заданном режиме, обработку и передачу измерительной информации на внешние устройства. Блок управления может иметь различные варианты исполнения, отличающиеся формой, габаритными размерами и цветом корпуса, может иметь различный набор элементов управления (кнопки, тумблеры, переключатели и др.). Блок управления может быть выполнен в виде отдельной установки или встроенного в основание машины.

Система управления представляет собой панель оператора (выносную/встроенную) или персональный компьютер с установленным пользовательским программным обеспечением. Отображение процесса проведения испытаний и результатов испытаний происходит в пользовательском программном обеспечении.

Машины имеют возможность установки термокамер для испытаний образцов до заданной температуры и поддержания этой температуры на протяжении всего времени испытания. Термокамера устанавливается на силовой раме таким образом, что испытываемый образец, закрепленный в захватах, проходит насквозь через нагревательный муфель камеры.

Машины имеют аварийную сигнализацию о нарушении температурного режима.

По согласованию с заказчиком машины могут выпускаться с увеличенной высотой. Корпус машин может быть изготовлен в разных формах, а также окрашиваться в цвета по заказу заказчика, которые могут отличаться от формы и цвета изображенных на рисунках 1 – 20.

Выпускаемые модификации машин отличаются способом нагружения (рычажное или электромеханическое), количеством секций, диапазонами воспроизведения нагрузки и пределами допускаемой относительной погрешности воспроизведения нагрузки, способом создания нагружающего усилия, наличием (опционально) измерителя (-ей) перемещений (деформаций), наличием (опционально) температурной камеры, массой и габаритными размерами.

Модификации машин имеют обозначение МПД-А-В-XXX-С-Д, где:

МПД – машина испытательная на ползучесть и длительную прочность;

А – конструктивное исполнение (I; II; III; IV; V; VI; VII; VIII; IX; X; XI; XII; XIII; XIV; XV; XVI; XVII; XVIII; XIX; XX);

В – количество термокамер машины (1 - односекционная; 2 - двухсекционная; 3 - трехсекционная; 4 - четырехсекционная);

XXX – верхний предел измерений силы (нагрузки), кН (0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 3; 5; 10; 15; 20; 30; 50; 100; 200; 300);

С – предел допускаемой погрешности измерения силы (нагрузки), % от измеряемой силы (нагрузки) (0,36; 0,5; 1);

Д – способ нагружения машины (М - электромеханическое; Р - рычажного типа).

Общий вид машин приведен на рисунках 1 – 20.



Рисунок 1 – Общий вид машин испытательных МПД исполнения I



Рисунок 2 – Общий вид машин испытательных МПД исполнения II



Рисунок 3 – Общий вид машин испытательных МПД исполнения III



Рисунок 4 – Общий вид машин испытательных МПД исполнения IV



Рисунок 5 – Общий вид машин
испытательных МПД исполнения V



Рисунок 6 – Общий вид машин
испытательных МПД исполнения VI



Рисунок 7 – Общий вид машин
испытательных МПД исполнения VII



Рисунок 8 – Общий вид машин
испытательных МПД исполнения VIII



Рисунок 9 – Общий вид машин
испытательных МПД исполнения IX



Рисунок 10 – Общий вид машин
испытательных МПД исполнения X



Рисунок 11 – Общий вид машин
испытательных МПД исполнения XI



Рисунок 12 – Общий вид машин
испытательных МПД исполнения XII



Рисунок 13 – Общий вид машин
испытательных МПД исполнения XIII



Рисунок 14 – Общий вид машин
испытательных МПД исполнения XIV



Рисунок 15 – Общий вид машин
испытательных МПД исполнения XV



Рисунок 16 – Общий вид машин
испытательных МПД исполнения XVI



Рисунок 17 – Общий вид машин испытательных МПД исполнения XVII



Рисунок 18 – Общий вид машин испытательных МПД исполнения XVIII



Рисунок 19 – Общий вид машин испытательных МПД исполнения XIX



Рисунок 20 – Общий вид машин испытательных МПД исполнения XX

Идентификация машин осуществляется методом визуального осмотра маркировочной таблички прикрепленной на корпусе машины, отображающую информацию о верхнем пределе диапазона измерений силы (нагрузки), серийном номере, модификации, дате изготовления и наименовании изготовителя.

Пломбировка машин не предусмотрена, доступ к внутренним частям машин обеспечивается специальным крепежом. Заводской номер в числовом и буквенном формате наносится на маркировочную табличку методом офсетной печати. Место нанесения маркировочной таблички на примере машин модификации МПД исполнения XII представлено на рисунке 21.

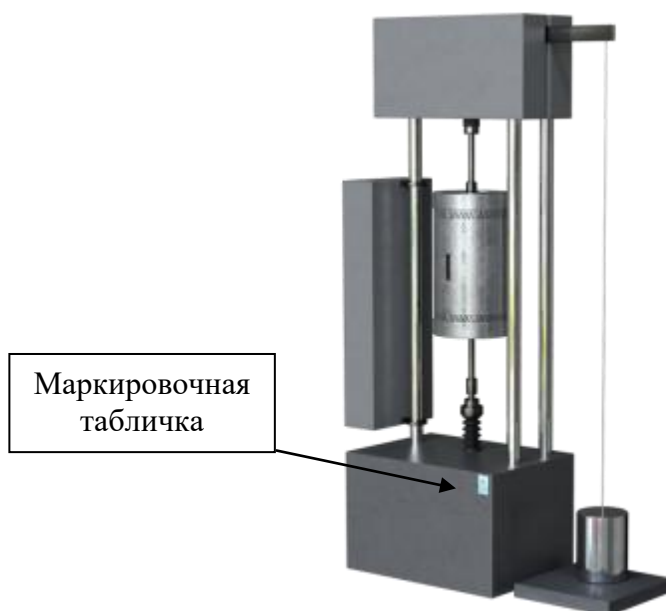


Рисунок 21 - Место нанесения маркировочной таблички на примере машин модификации МПД исполнения XII

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера на маркировочной табличке представлены на рисунке 22.



Рисунок 22— Обозначение места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Нанесение знака поверки на машины не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) машин состоит из встроенного и внешнего ПО.

Встроенное ПО «М-Test» устанавливается в контроллер, является метрологически значимым и обеспечивает управление работой машин, обмен информацией с внешними системами. Доступ к встроенному ПО «М-Test» отсутствует.

Внешнее ПО «М-Test АСУ» устанавливается на персональном компьютере (далее - ПК), является метрологически незначимым и обеспечивает считывание данных, просмотр и обработку 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 ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	«М-Test»	«М-Test АСУ»
Идентификационное наименование ПО	не ниже 1.30	не ниже 3.00
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.30	не ниже 3.00

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

[illegible]

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Исполнение по точности измерений деформации **	
	0,5	1
Диапазон измерений перемещений (деформаций), мм*	от 0 до 100	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений (деформаций) в диапазоне от 0 до 0,3 мм включ., мкм	±1,5	±3,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений (деформаций) в диапазоне св. 0,3 мм до наибольшего предела измерений, %	±0,5	±1,0
* Наибольший и наименьший предел диапазона измерений перемещений (деформаций) зависят от заказа. Значение диапазона измерений перемещений (деформаций) указывается в паспорте на машину.		
** Исполнение по точности измерений деформации зависит от типа измерителя перемещений (деформаций), конкретное значение указывается в паспорте.		

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Модификация	Габаритные размеры силовой установки, мм, не более *			Масса силовой установки, кг, не более **
	Ширина	Глубина	Высота	
МПД-I	900	1150	2500	1300
МПД-II	900	1250	2700	1500
МПД-III	1500	1200	2800	1500
МПД-IV	1200	1200	2700	1600
МПД-V	1800	900	3300	1000
МПД-VI	1800	900	2400	1000
МПД-VII	1600	900	2600	1000
МПД-VIII	950	900	2800	900
МПД-IX	2000	1500	2800	1000
МПД-X	1200	1150	2700	1600
МПД-XI	1000	1100	2600	1400
МПД-XII	1100	950	2600	1100
МПД-XIII	1700	1000	2800	1700
МПД-XIV	1250	800	2600	1100
МПД-XV	1150	750	2500	1300
МПД-XVI	1800	1000	2700	1700
МПД-XVII	1800	1000	2700	1700
МПД-XVIII	2100	1500	3000	2000
МПД-XIX	1200	1000	3500	1500
МПД-XX	2400	1000	2500	1000
* Габаритные размеры указаны без учета блока управления и средств защиты.				
** Масса указана без учета массы грузов, входящих в комплект поставки и блока управления.				

Таблица 5– Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний времени испытаний, ч	от 0 до 9999
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, без конденсации	от + 10 до + 35 от 10 до 90
Параметры электрического питания машин: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 220 до 440 от 49 до 51
Полный средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на маркировочную табличку, закрепленную на силовой установке машины, методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Количество
Машина испытательная на ползучесть и длительную прочность МПД	модификация в соответствии с договором поставки	1 шт.
Программное обеспечение	M-Test (M-Test АСУ)	1 шт.
Измеритель перемещений (деформаций)	—	* шт.
Температурная камера	—	* шт.
Приспособления для проведения испытаний	—	* шт.
Персональный компьютер	—	** шт.
Набор грузов	—	*** шт.
Паспорт	МПД_ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	МПД_РЭ	1 экз.
Инструкция оператора	обозначение в зависимости от заказа	1 экз.
Методика поверки		1 экз.
* Наличие и количество в зависимости от договора поставки. ** Наличие в зависимости от договора поставки. *** Наличие и количество в зависимости от договора поставки и модификации машины.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Порядок проведения испытаний» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253;

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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840;

МРСЕ.441116.047ТУ «Машины испытательные на ползучесть и длительную прочность МПД. Технические условия».

Правообладатель

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

ИНН 0264052072

Юридический адрес: 452680, Республика Башкортостан, Г.О. город Нефтекамск, г. Нефтекамск, ул. Индустриальная, зд. 21, стр. 2

Телефон (факс): +7 (34783) 3-66-13 (+7 (34783) 3-66-31)

Web-сайт: www.metrotest.ru

E-mail: info@metrotest.ru

Изготовитель

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

ИНН 0264052072

Адрес: 452680, Республика Башкортостан, Г.О. город Нефтекамск, г. Нефтекамск, ул. Индустриальная, зд. 21, стр. 2

Телефон (факс): +7 (34783) 3-66-13 (+7 (34783) 3-66-31)

Web-сайт: www.metrotest.ru

E-mail: info@metrotest.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ТМС РУС» (ООО «ТМС РУС»)

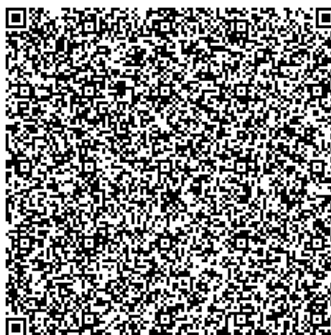
Адреса: 127083, г. Москва, ул. Верхняя Масловка, д. 20, стр. 2;

140208, Московская обл., г. Воскресенск, ул. Быковского, д. 2

Телефон (факс): +7 (495) 221-18-04 (+7 (495) 229-02-35)

E-mail: info@tms-cs.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312318.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91906-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО Сбытовая Компания «Энергоальянс» на ОРЭМ в отношении точек поставки Филиала ПАО «Россети» - МЭС Сибири - ООО «Золото Финанс»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО Сбытовая Компания «Энергоальянс» на ОРЭМ в отношении точек поставки Филиала ПАО «Россети» - МЭС Сибири - ООО «Золото Финанс» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), сбора, обработки, хранения, отображения 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 трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счётчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и баз данных (сервер сбора и БД) с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС-приемника типа УСВ-2, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы электронного счетчика электроэнергии. 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, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средние значения активной (реактивной) электрической мощности вычисляются как средние значения

мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин. Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы соответствующего GSM-модема, далее по каналам связи стандарта GSM поступает на второй уровень системы, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, ТН, хранение измерительной информации, ее накопление, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, 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 с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

Дополнительно сервер АИИС КУЭ обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ третьих лиц, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматическом режиме, а также передачу информации заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), функционирующей на всех уровнях, которая выполняет задачу синхронизации времени АИИС КУЭ со шкалой единого координированного времени UTC(SU) с помощью приема сигналов ГЛОНАСС/GPS устройством синхронизации системного времени (УССВ) на базе УСВ-2 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 54074-13).

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УСВ-2 осуществляется во время сеанса связи с УСВ-2 не реже одного раза в сутки. При наличии расхождения более 1 с (параметр программируемый) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками один раз в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ более 2 с (параметр программируемый), производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты коррекции внутренних часов с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика, сервера сбора и БД отражаются в соответствующих журналах событий.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 002. Заводской номер АИИС КУЭ указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом.

Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

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 ГОСТ Р 8.883-2015.

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology2.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.1
Цифровой идентификатор ПО	39989384CC397C1B48D401302C722B02
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологические и технические характеристики

Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, с указанием наименования присоединения, типов и классов точности средств измерений, представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ПС №170 «Центр» 220/110/10 кВ, РУ-0,4 кВ КТП- 170-10-1	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} 2000/5 Зав. №2079432 Зав. №2079430 Зав. №2079436 Рег. №64182-16	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G Кл.т. 0,5S/1 Зав. №49420476 Рег. №75755-19	УССВ-2 Зав.№ 002267 Рег.№ 54074-13
2	ПС №170 «Центр» 220/110/10 кВ, РУ-0,4 кВ КТП- 170-16-2	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} 2000/5 Зав. №2079428 Зав. №2079433 Зав. №2079438 Рег. №64182-16	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G Кл.т. 0,5S/1 Зав. №49425257 Рег. №75755-19	
3	ПС №170 «Центр» 220/110/10 кВ, РУ-0,4 кВ КТП- 170-10-3	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} 2000/5 Зав. №2079425 Зав. №2079431 Зав. №2079434 Рег. №64182-16	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G Кл.т. 0,5S/1 Зав. №49425250 Рег. №75755-19	
4	ПС №170 «Центр» 220/110/10 кВ, РУ-0,4 кВ КТП- 170-16-1	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} 2000/5 Зав. №2079424 Зав. №2079427 Зав. №2079437 Рег. №64182-16	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G Кл.т. 0,5S/1 Зав. №49425253 Рег. №75755-19	
5	ПС №170 «Центр» 220/110/10 кВ, РУ-0,4 кВ КТП- 170-10-2	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} 2000/5 Зав. №2079426 Зав. №2079429 Зав. №2079435 Рег. №64182-16	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G Кл.т. 0,5S/1 Зав. №49425238 Рег. №75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ПС №170 «Центр» 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ РП 170-14/43 яч.6	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} 600/5 Зав. №02414 Зав. №47257 Рег. №69606-17	НОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} 10000/100 Зав. №49571 Зав. №57568 Зав. №57851 Рег. №69605-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл.т. 0,5S/1 Зав. №49047705 Рег. №75755-19	УССВ-2 Зав.№ 002267 Рег.№ 54074-13
7	ПС №170 «Центр» 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ РП 170-14/43 яч.5	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} 600/5 Зав. №62683 Зав. №55336 Рег. №69606-17	НОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} 10000/100 Зав. №59336 Зав. №59595 Зав. №57926 Рег. №69605-17	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл.т. 0,5S/1 Зав. №49047702 Рег. №75755-19	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.
2. Допускается замена УССВ на аналогичное 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.
5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится вместе с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$) %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$) %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с
1-5	Активная Реактивная	0,9 2,3	3,2 5,4	±5
6,7	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,3 5,5	

Примечание:

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

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

Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2(5) % от $I_{ном} \cos\varphi = 0,8$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№1-7 от +10 °С до +35 °С.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	7
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$: - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для счетчика, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 от 49,8 до 50,2 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$: - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 80 до 120 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,5 до 50,5 от -40 до +50 от +10 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Для счетчиков: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Для сервера: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Для УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч	320 000 2 100 000 1 74 500 2
Глубина хранения информации: Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	123 5 3,5

Надежность системных решений:

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

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера ИВК:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере ИВК;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- Защищённость применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика электроэнергии;
 - сервера.
- Возможность коррекции времени (функция автоматизирована) в:
 - счетчиках электроэнергии;
 - ИВК.
- Возможность сбора информации:
 - о состоянии средств измерений;
 - о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность (функция автоматизирована):
 - измерений 30 мин;
 - сбора не реже одного раза в сутки.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТШП-0,66	15 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	4 шт.
Трансформатор напряжения	НОЛ-НТЗ-10	6 шт.
Счетчик электрической энергии	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G	5 шт.
Счетчик электрической энергии	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G	2 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Комплексы информационно-вычислительные	ПО «АльфаЦЕНТР»	1 шт.
Паспорт-формуляр	9724065030.411711.002.ПФ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО Сбытовая Компания «Энергоальянс» на ОРЭМ в отношении точек поставки Филиала ПАО «Россети» - МЭС Сибири - ООО «Золото Финанс», аттестованном ООО «МетроСервис», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311779.

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»;

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

Правообладатель:

Общество с ограниченной ответственностью Сбытовая Компания «Энергоальянс»
(ООО СК «Энергоальянс»)

ИНН 9724065030

Юридический адрес: 115230, г.Москва, вн.тер.г.муниципальный округ, Нагатинно-Садовники, ш. Каширское, д. 3, к. 2, стр. 2, помещ. 1, эт. 1, оф. 627/4/WP

Телефон (факс): +7 913 539 9151

Web-сайт: www.energoall.ru

E-mail: sell@energoall.ru

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью Сбытовая Компания «Энергоальянс»
(ООО СК «Энергоальянс»)

ИНН 9724065030

Юридический адрес: 115230, г.Москва, вн.тер.г.муниципальный округ, Нагатинно-Садовники, ш. Каширское, д. 3, к. 2, стр. 2, помещ. 1, эт. 1, оф. 627/4/WP

Адрес места осуществления деятельности: 660077, Красноярский край, г.Красноярск, ул. Алексеева, д. 50, помещ. 103

Телефон (факс): +7 913 539 9151

Web-сайт: www.energoall.ru

E-mail: sell@energoall.ru

Испытательный центр:

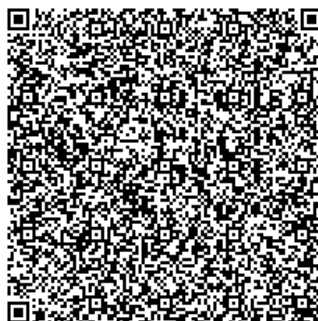
Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр»
(ООО «МетроСервис»)

Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, д. 6а, каб. 103

Телефон: (391)267-17-03

E-mail: E.e.servis@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311779.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91907-24

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Имитаторы скорости движения «ИС-24/3»М

Назначение средства измерений

Имитаторы скорости движения «ИС-24/3»М (далее – имитаторы) предназначены для: имитации и воспроизведения скорости движения транспортных средств (далее – ТС) и патрульного автомобиля (далее – ПА), с размещенным на нем радиолокационным измерителе скорости движения ТС; имитации положения ТС относительно радиолокационных измерителей скорости движения ТС.

Описание средства измерений

Принцип действия имитаторов основан на создании частотного сдвига, соответствующего имитируемой скорости, в принимаемом от испытуемого измерителя и излучаемом обратно сигнале. Частотный сдвиг обеспечивается СВЧ смесителем сдвига, управляемым формируемым синтезатором сигналом.

Конструктивно имитаторы выполнены в виде моноблока, основными узлами которого являются безэховая камера, СВЧ модулятор и синтезатор управляющих сигналов. СВЧ модулятор включает в себя смеситель частотного сдвига, усилитель и две антенны (приемную и излучающую).

Имитаторы имеют три режима работы. Режим «Цель» - имитация движения одиночной цели; режим «Цель+Помеха» - имитация цели на фоне помехи; режим «Движение» - имитация одиночной цели при измерении ее скорости из движущегося навстречу цели ПА. В зависимости от установки режима имитаторы выдают сигнал одной или двух частот из доступной сетки частот.

Имитаторы позволяют устанавливать одно из возможных значений дальности до имитируемого транспортного средства посредством регулировки амплитуды управляющего сигнала.

Переключение режимов, установка имитируемых скоростей и дальностей производится кнопками на панели управления. Параметры установки выводятся на жидкокристаллический дисплей.

В имитаторах предусмотрена возможность подключения частотомера для контроля рабочей частоты излучения испытуемого (поверяемого) измерителя скорости.

Общий вид имитаторов, места пломбирования, нанесения знака утверждения типа, заводского номера и знака поверки представлены на рисунках 1 и 2.

Место нанесения знака поверки



Рисунок 1. Общий вид имитаторов с местом нанесения знака поверки

Место
пломбировки

Место нанесения
знака утверждения типа

Место нанесения
заводского номера



Рисунок 2 - Общий вид имитаторов с местами пломбирования, нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Заводской номер наносится на фирменную табличку типографским способом. Формат заводского номера буквенно-цифровой.

Пример маркировки имитаторов представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 - Пример маркировки имитаторов

Знак поверки наносится в верхнем правом углу передней панели имитатора.

Программное обеспечение

Защита программного обеспечения (ПО) от преднамеренных и случайных изменений реализована использованием встроенного ПО, не доступного для модификаций через порт питания и контрольные порты без нарушения целостности пломбировки корпусов имитаторов. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1- Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IS24_3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.0
Цифровой идентификатор ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значения
Значения имитируемых скоростей ТС, км/ч	1, 2, 5, 10, 20, 30, 70, 90, 120, 150, 180, 250, 300, 350, 400
Значения имитируемых скоростей помехи, км/ч	10, 20, 60, 80, 110, 140, 170, 240, 290
Значения имитируемых комбинаций скоростей при встречном движении: скорость одиночного ТС / скорость движущегося ПА, км/ч / км/ч	90/60, 130/80, 160/60, 270/80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности имитации скоростей (ТС, помехи, ПА), км/ч	±0,05

Таблица 3 — Технические характеристики

Наименование характеристик	Значения
Значения имитируемой дальности, м	50, 150, 300
Напряжение питания от внешнего источника постоянного тока, В	от 11 до 15
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	370 260 380
Масса, кг, не более:	6,5
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре окружающего воздуха плюс 25 °С, %, не более	от +5 до +35 80

Знак утверждения типа

наносится на фирменную табличку, расположенную на задней стенке имитатора и на руководство по эксплуатации и формуляр типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 4 — Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Имитаторы скорости движения	«ИС-24/3»М	1 шт.
Сетевой адаптер питания с кабелем	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации и формуляр	ГДЯК 464965.058 РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Свидетельство о поверке	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Подготовка к работе» и разделе 9 «Порядок работы» документа ГДЯК 464965.058 РЭ «Имитатор скорости движения «ИС-24/3»М. Руководство по эксплуатации и формуляр».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.66-048-31002820-2023 «Имитаторы скорости движения «ИС-24/3»М. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Симикон» (ООО «Симикон»)
ИНН 7804040165

Адрес юридического лица: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Арсенальная, д. 66, к. 3,
стр. 1, помещ. 824

Изготовитель

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

ИНН 7804040165

Адрес юридического лица: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Арсенальная, д. 66, к. 3, стр. 1, помещ. 824

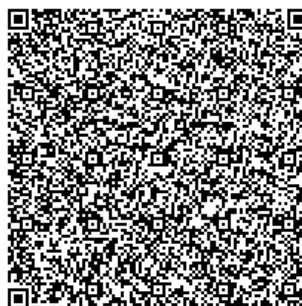
Адрес мета осуществления деятельности: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Арсенальная, д. 66, к. 3, стр. 1

Испытательный центр

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули сбора данных DX

Назначение средства измерений

Модули сбора данных DX (далее по тексту – модуль) предназначены для измерений сигналов напряжения и заряда.

Описание средства измерений

Принцип действия модуля основан на преобразовании входного аналогового сигнала напряжения в цифровой сигнал с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Сигнал заряда предварительно преобразуется в сигнал напряжения с помощью встроенного усилителя заряда.

Конструктивно модули представляют собой электронную схему, реализованную на печатной плате. Каждый модуль имеет один или несколько аналоговых входов для подключения измерительных преобразователей.

Модули имеют модификации и условно делятся на: внутренние – D005, D006, D030; внешние – D004, D007, D008-16, D008-24, D0081-16, D0081-24, D0082-16, D0082-24, D0083-16, D0083-24, D0084-16, D0084-24, D0085-16, D0085-24, D0086-16, D0086-24, D009-16, D009-24, D010-16, D010-24, D011-16; автономные стационарные – D003; автономные портативные – D101, D104, D141, D142.

Внутренним и внешним модулям для работы требуется подключение к персональному компьютеру (ПК). Внутренние модули подключаются к ПК с помощью интерфейсов PCI Express или PXI Express, внешние модули – с помощью интерфейсов USB или Ethernet. Автономные модули могут работать без подключения к ПК. Автономные стационарные модули получают питание от электрической сети, автономные портативные модули – от встроенного аккумулятора. Конструктивные особенности модулей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Конструктивные особенности модулей сбора данных DX

Модификация	Кол-во аналоговых входов	Максимальная частота дискретизации АЦП, кГц	Разрядность АЦП, бит	Тип входных разъемов	Режимы аналоговых входов	Дополнительные разъемы и интерфейсы
1	2	3	4	5	6	7
Автономные стационарные						
D003	4	128	24	BNC	AC/DC, IEPE	DisplayPort, GbE LAN, USB, COM, Wi-Fi, Mini PCIe

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Внутренние						
D005	8	128	24	SMB	AC/DC, IEPE	PCI Express
D006						PXI Express
D030	1	128	24	IDC-20MS	AC/DC, IEPE	Ethernet
Внешние						
D004	4	128	24	BNC	AC/DC, IEPE	Ethernet
D007	2	48	24	BNC	IEPE	USB
D008-16	2	144	16	BNC	AC/DC, IEPE	Ethernet, BNC
D008-24		96	24			
D0081-16	2	144	16	BNC	AC/DC, IEPE	Ethernet, BNC, встроенный генератор
D0081-24		96	24			
D0082-16	2	144	16	BNC	AC/DC, IEPE	Ethernet, BNC, триггерный вход
D0082-24		96	24			
D0083-16	2	144	16	BNC	AC/DC, IEPE	Ethernet, BNC
D0083-24		96	24			
D0084-16	2	144	16	BNC	AC/DC, IEPE	BNC, триггерный вход, слот mi- cro SD; кнопка записи (REC); Ethernet (DAT, POE); USB-вход (пита- ние/считывание информации)
D0084-24		96	24			
D0085-16	2	144	16	BNC	AC/DC, IEPE	BNC, встроенный генератор, слот micro SD; кнопка записи (REC); Ethernet (DAT, POE); USB-вход (пита- ние/считывание информации)
D0085-24		96	24			
D0086-16	2	144	16	BNC	AC/DC, IEPE	BNC, слот micro SD; кнопка записи (REC); Ethernet (DAT, POE); USB- вход (пита- ние/считывание информации)
D0086-24		96	24			
D009-16	2	144	16	винтовой клеммник	AC/DC, IEPE	Ethernet, TTL
D009-24		96	24			
D010-16	4	64	16	винтовой клеммник	AC/DC, IEPE	Ethernet, TTL
D010-24		48	24			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
D011-16	4	64	16	винтовой клеммник	AC/DC, IЕPE	Ethernet, сухие контакты LIM1/LIM2, триггерный вход, выход 4...20 мА, выход 0...10 В
Автономные портативные						
D101	1	64	24	BNC	IEPE	ЖК экран, клавиатура, mini-USB, слот micro SD
D104	4	128	24	BNC	AC/DC, IEPE	Сенсорный экран, 3G/4G/LTE, NFC, Wi-Fi, Bluetooth, GPS, ГЛОНАСС, Beidou, Galileo, USB, слот micro SD
D141	1	64	24	TNC	заряд, IEPE	ЖК экран, клавиатура, mini-USB, SMA, слот micro SD
D142	1	64	24	TNC	заряд, IEPE	ЖК экран, клавиатура, mini-USB, SMA, слот micro SD

Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено.

Маркировка, включая заводской номер, состоящий из арабских цифр, указывается на бирке, наклеиваемой на корпус модуля.

Общий вид модулей, схема пломбирования от несанкционированного доступа и место нанесения заводского номера представлены на рисунках 1, 2, 3, 4.

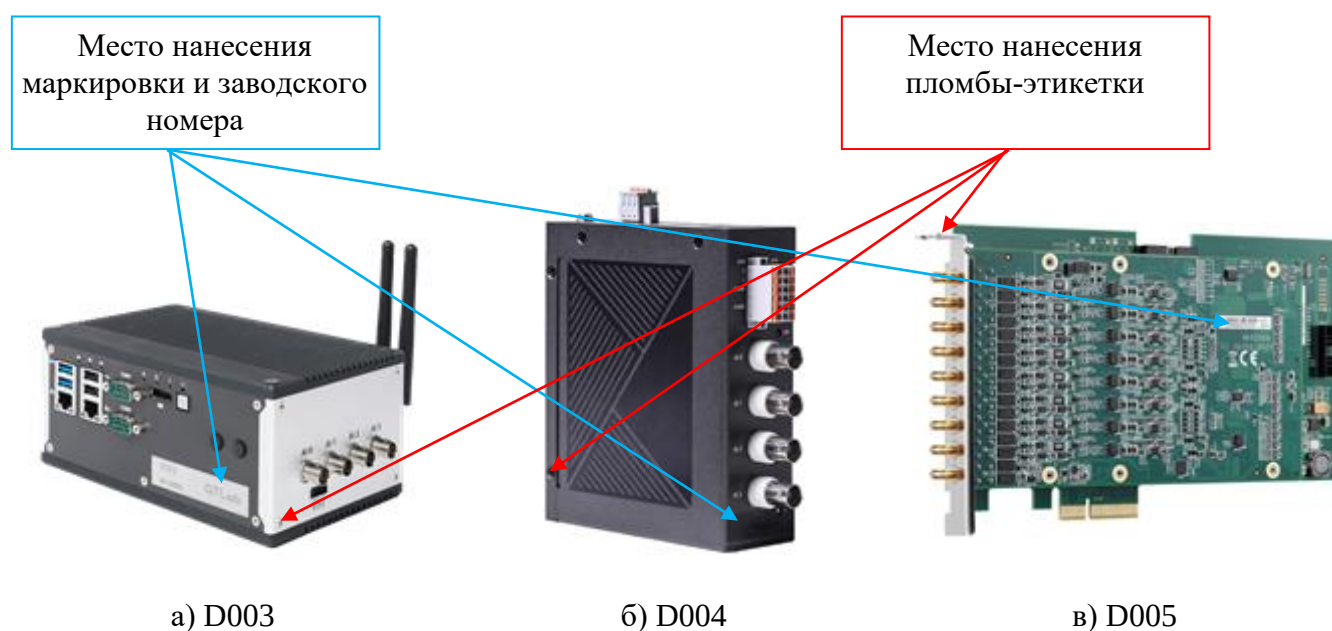


Рисунок 1 – Общий вид модулей

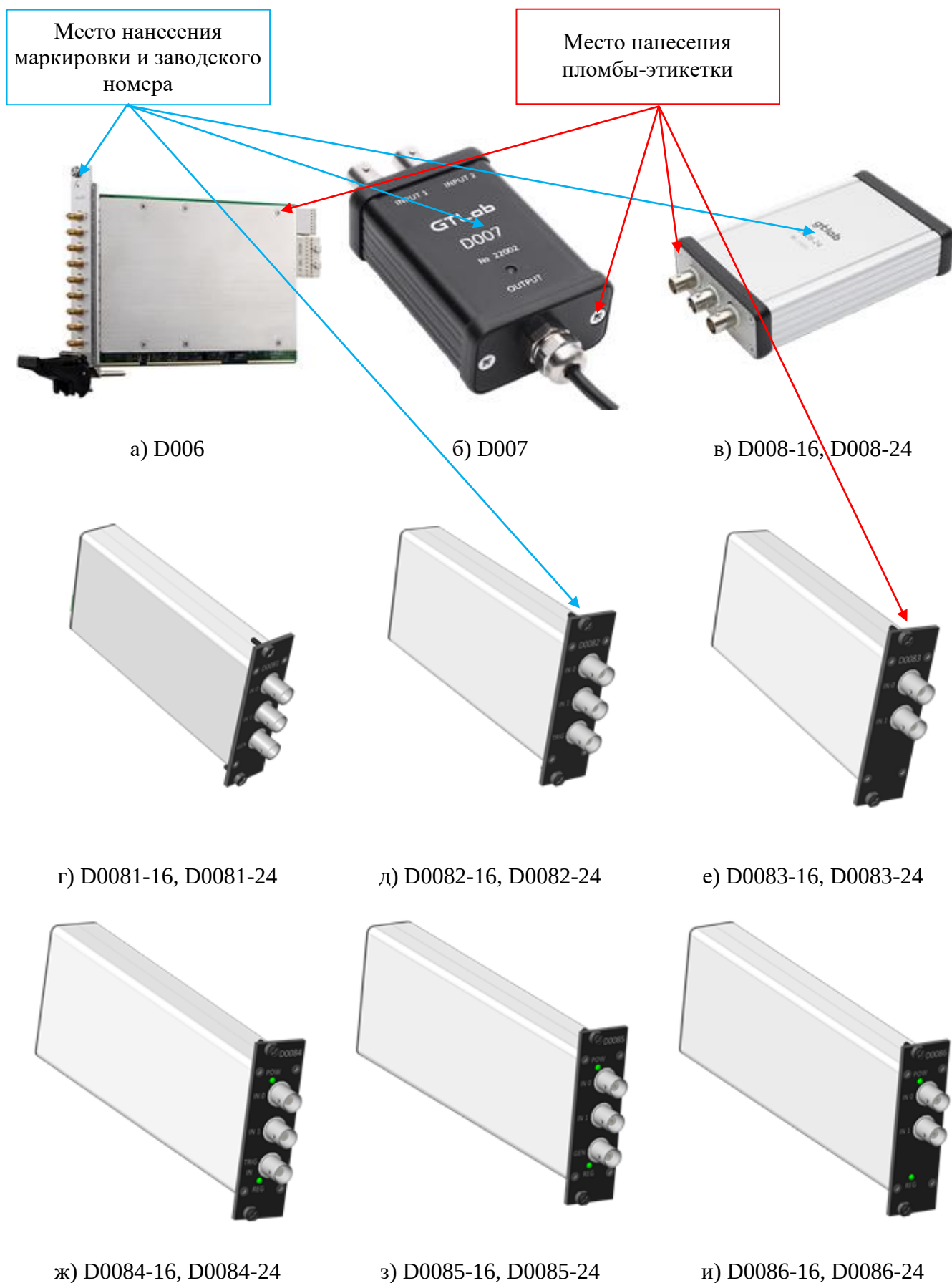


Рисунок 2 – Общий вид модулей

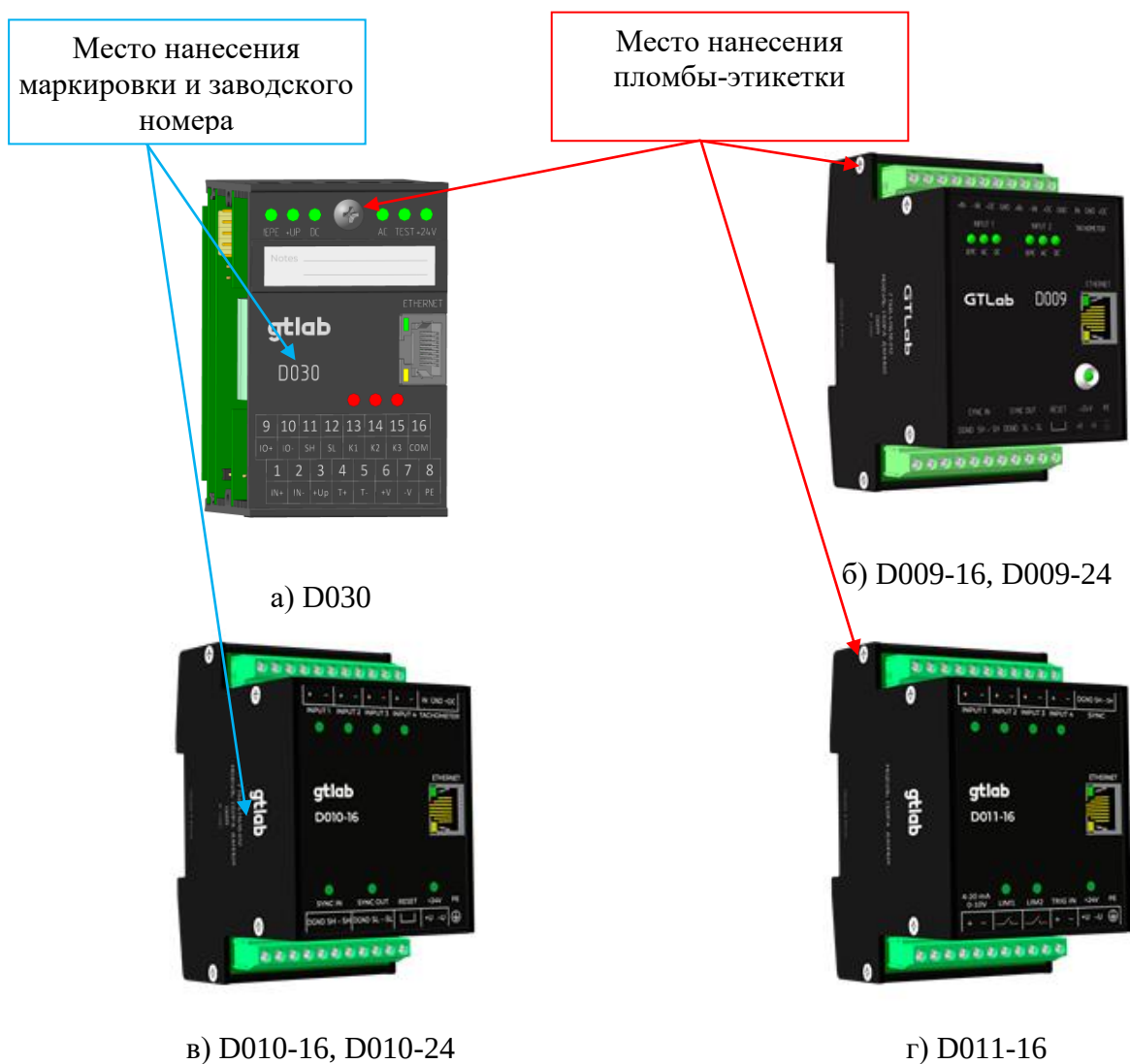


Рисунок 3 – Общий вид модулей



Рисунок 4 – Общий вид модулей

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для управления работой модулей, отображения, обработки, анализа, записи и воспроизведения полученных от модулей данных.

Уровень защиты ПО соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014. ПО не требует специальных средств защиты от преднамеренного воздействия. Целостность ПО проверяется расчетом цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) с использованием алгоритма MD5. Характеристики ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Gtl DX
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.13.0
Цифровой идентификатор ПО (с использованием алгоритма MD5)	*
* – Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) указывается в паспорте ГТБВ.411618.XXXПС	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (кроме D007, D101, D141, D142), В	±10
Диапазон измерений амплитуды напряжения переменного тока, В: - для D003, D004, D005, D006, D008-16, D008-24, D0081-16, D0081-24, D0082-16, D0082-24, D0083-16, D0083-24, D0084-16, D0084-24, D0085-16, D0085-24, D0086-16, D0086-24, D009-16, D009-24, D010-16, D010-24, D011-16, D030, D104 - для D007, D101, D141, D142	от 0 до 10 от 0 до 5
Диапазон измерений амплитуды заряда для D141, D142, пКл	от 0 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока (заряда) на базовой частоте 1 кГц, мВ (пКл): - для D008-16, D0081-16, D0082-16, D0083-16, D0084-16, D0085-16, D0086-16, D009-16, D010-16, D011-16 - для D003, D004, D005, D006, D007, D008-24, D0081-24, D0082-24, D0083-24, D0084-24, D0085-24, D0086-24, D009-24, D010-24, D030, D101, D104, D141, D142 - для D141, D142	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{вх}}^* + 1)$ $\pm(0,003 \cdot U_{\text{вх}}^* + 1)$ $\pm(0,003 \cdot Q_{\text{вх}}^* + 1)$
Рабочий диапазон частот по уровню минус 3 дБ, кГц: - для D003, D004, D005, D006, D104: - режим DC - режим AC, IEPЕ - для D008-16, D0081-16, D0082-16, D0083-16, D0084-16, D0085-16, D0086-16, D009-16: - режим DC - режим AC, IEPЕ - для D008-24, D0081-24, D0082-24, D0083-24, D0084-24, D0085-24, D0086-24, D009-24: - режим DC - режим AC, IEPЕ - для D010-16: - режим DC	от 0 до 60 от 0,0004 до 60 от 0 до 30 от 0,0001 до 30 от 0 до 20 от 0,0001 до 20 от 0 до 12,5

- режим АС, IEPЕ	от 0,0001 до 12,5
Продолжение таблицы 3	
Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон частот по уровню минус 3 дБ, кГц: - для D010-24: - режим DC - режим АС, IEPЕ - для D011-16: - режим DC - режим АС, IEPЕ - для D030 - режим DC - режим АС, IEPЕ - для D007 - для D101, D141, D142	от 0 до 10 от 0,0001 до 10 от 0 до 12,5 от 0,0001 до 12,5 от 0 до 45 от 0,0005 до 45 от 0,0001 до 20 от 0,0005 до 10
Неравномерность частотной характеристики, %, в пределах: - в диапазоне частот от 3 до 10000 Гц включительно для D003, D004, D005, D006, D104 - в диапазоне частот от 1 до 5000 Гц включительно для D008-16, D0081-16, D0082-16, D0083-16, D0084-16, D0085-16, D0086-16, D009-16 - в диапазоне частот от 1 до 3000 Гц включительно для D008-24, D0081-24, D0082-24, D0083-24, D0084-24, D0085-24, D0086-24, D009-24, D007, D030 - в диапазоне частот от 1 до 1600 Гц включительно для D010-16, D010-24, D011-16, D101, D141, D142	 ±3 ±3 ±3 ±3
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений в рабочем диапазоне температур, %	±2
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +25 80
* - $U_{BX}(Q_{BX})$ - числовое значение абсолютной величины измеряемого напряжения (заряда), мВ (пКл)	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры питания: - для D007, D008-16, D008-24, D101, D141, D142 напряжение постоянно-го тока, В - для D003, D004, D0081-16, D0081-24, D0082-16, D0082-24, D0083-16, D0083-24, D0084-16, D0084-24, D0085-16, D0085-24, D0086-16, D0086-24, D009-16, D009-24, D010-16, D010-24, D011-16, D030: - напряжение постоянного тока, В - ток, мА, не более	от 4,5 до 5,5 от 18 до 30 100
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С: - для D003, D004, D005, D006, D104 - для D007 - для D0081-16, D0081-24, D0082-16, D0082-24, D0083-16, D0083-24, D0084-16, D0084-24, D0085-16, D0085-24, D0086-16, D0086-24, D009-16, D009-24, D010-16, D010-24, D011-16 - для D030 - для D101, D141, D142	от 0 до +55 от -10 до +80 от -20 до +70 от -40 до +70 от -20 до +55

- относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %, не более	80
--	----

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Масса, г, не более:	
- для D003, D104	1500
- для D030	500
- для D004	450
- для D005, D006	250
- для D007	100
- для D008-16, D008-24	300
- для D0081-16, D0081-24, D0082-16, D0082-24, D0083-16, D0083-24	150
- для D0084-16, D0084-24, D0085-16, D0085-24, D0086-16, D0086-24	200
- для D009-16, D009-24, D010-16, D010-24, D011-16, D101, D141, D142	350
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:	
- для D003	180×110×80
- для D004	127×111×40
- для D007	92×46×26
- для D008-16, D008-24	141×31×82
- для D0081-16, D0081-24, D0082-16, D0082-24, D0083-16, D0083-24	148×25×84
- для D0084-16, D0084-24, D0085-16, D0085-24, D0086-16, D0086-24	192×25×84
- для D009-16, D009-24, D010-16, D010-24, D011-16	105×64×74
- для D030	105×50×74
- для D101, D141, D142	140×85×31
- для D104	265×60×196
- для D005	170×107×16
- для D006	160×100×16

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта ГТБВ.411618.XXXПС и руководства по эксплуатации ГТБВ.400201.004РЭ типографским способом в левом верхнем углу.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль сбора данных	DX*	1 шт.
Модуль сбора данных DX. Паспорт	ГТБВ.411618.XXXПС	1 экз.
Модуль сбора данных DX. Руководство по эксплуатации	ГТБВ.400201.004РЭ	1 экз.
Установочный диск с ПО «Gtl DX»	ГТБВ.00001-01	на партию
* – исполнение по заказу (индивидуальное обозначение по конструкторской документации)		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в ГТБВ.400201.004РЭ, раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

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

ГТБВ.400201.004ТУ «Модули сбора данных DX. Технические условия».

Правообладатель

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

ИНН 5254494306

Юридический адрес: 607189, Нижегородская обл., г. Саров, ул. Шверника, д. 17Б, оф. 205

Телефон: (83130) 49444

Факс: (83130) 49888

E-mail: info@gtlab.pro

Изготовитель

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

ИНН: 5254494306

Адрес: 607189, Нижегородская обл., г. Саров, ул. Шверника, д. 17Б

Телефон: (83130) 49444

Факс: (83130) 49888

E-mail: info@gtlab.pro

Испытательный центр

Федеральное Государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»)

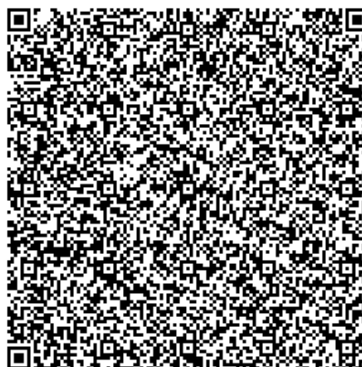
Адрес: 607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр-кт Мира, д. 37

Телефон: (83130) 22224, 23375

Факс: (83130) 22232

E-mail: nio30@olit.vniief.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311769.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91909-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть – Прикамье» по объекту ЛПДС «Лазарево»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть – Прикамье» по объекту ЛПДС «Лазарево» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трёхуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3, 4.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) TOPAZ IEC DAS со встроенным приемником точного времени и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), серверы синхронизации времени ССВ-1Г и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал.

По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Для ИК № 1 – 6 цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Для ИК № 7 – 9 цифровой сигнал с выходов счетчиков через преобразователь интерфейсов поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Данные хранятся на сервере БД. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных счетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера БД. ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть».

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов и сторонних организаций по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки передаются с уровня ИВК в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков, УСПД и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC(SU). Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС. Синхронизация часов ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени ССВ-1Г (Рег. № 58301-14). ССВ-1Г непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC(SU) спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). ССВ-1Г формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере БД. Резервный сервер синхронизации ИВК используется при выходе из строя основного сервера.

Коррекция внутренних часов УСПД осуществляется от ИВК АИИС КУЭ ПАО «Транснефть».

Сличение часов счетчиков с часами УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки.

Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с (настраиваемый параметр, может быть изменен в порядке текущей эксплуатации).

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

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на коммутационном шкафе, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ: 1128.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Сервер синхронизации времени/Сервер БД
1		2	3	4	5	6
1	ЗРУ-10 кВ НПС-1 Лазарево 1, 1 с.ш.- 10 кВ, яч. №13	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 10000/√3/100/√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ТОРАZ IEC DAS Рег. № 65921-16	ССВ-1Г Рег. № 58301-14/ HP ProLiant BL 460c Gen8, HP ProLiant BL 460c G6
2	ЗРУ-10 кВ НПС-1 Лазарево 1, 2 с.ш. 10 кВ яч. №33	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 10000/√3/100/√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
3	ЗРУ-10 кВ НПС-1 Лазарево 1, 1 с.ш.- 10 кВ, яч. №16	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 10000/√3/100/√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
4	ЗРУ-10 кВ НПС-1 Лазарево 1, 2 с.ш.- 10 кВ, яч. №23	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 10000/√3/100/√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
5	ЗРУ-10 кВ НПС-1 Лазарево 1, 1 с.ш.- 10 кВ, яч. №1	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 10000/√3/100/√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
6	ЗРУ-10 кВ НПС-1 Лазарево 1, 2 с.ш.- 10 кВ, яч. №37	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 10000/√3/100/√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	ЗРУ-10 кВ НПС-2 Лазарево 2, 1 с.ш.- 10 кВ, яч. №8	ТЛШ-10, Кл.т. 0,5S, Ктт 3000/5, Рег.№ 11077- 03	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ТОPAZ IEC DAS Рег. № 65921-16 CCB-1Г Рег. № 58301-14/ HP ProLiant BL 460c Gen8, HP ProLiant BL 460c G6
8	ЗРУ-10 кВ НПС-2 Лазарево 2, 2 с.ш.- 10 кВ, яч. №21	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-03	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
9	ЗРУ-10 кВ НПС-2 Лазарево 2, 2 с.ш.- 10 кВ, яч. №33	ТОЛ Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 47959-16	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

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 серверов синхронизации времени, УСПД на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера БД 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 АО «Транснефть-Прикамье» порядке, все изменения вносятся в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.
6. Кл. т. – класс точности, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока.
7. Допускается изменение наименований ИК без изменения объекта измерений.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4
1 – 9	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,0 4,7
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), (Δ), с		5	

Продолжение таблицы 3

Примечания

- 1 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +17 °С до +30 °С, при $\cos \varphi=0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$.
- 2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	9
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +17 до +30 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ не менее, ч УСПД - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч ССВ-1Г: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер HP ProLiant BL 460c Gen8: - среднее время наработки на отказ Т, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности t_v не более, ч; Сервер HP ProLiant BL 460c G6: - среднее время наработки на отказ Т, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности t_v не более, ч.	35000 140000 2 22000 0,5 261163 0,5 264599 0,5

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	114
– при отключении питания, лет, не менее	45
Сервер:	
– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТЛШ-10	6
Трансформатор тока	ТЛЮ-10	14
Трансформатор тока	ТОЛ	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	9
Устройство сбора и передачи данных	TOPAZ IEC DAS	1
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер БД	HP ProLiant BL 460c Gen8	1
Сервер БД	HP ProLiant BL 460c G6	1
Паспорт-Формуляр	НОВА.2022.АИИСКУЭ.01128.1.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) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть – Прикамье» по объекту ЛПДС «Лазарево», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Акционерное общество «Транснефть-Прикамье» (АО «Транснефть-Прикамье»)

ИНН 1645000340

Юридический адрес: 420081, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Патриса Лумумбы, д. 20, к. 1

Телефон: +7 (843) 279-04-20

Факс: +7 (843) 279-01-12

E-mail: office@kaz.transneft.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть-Прикамье» (АО «Транснефть-Прикамье»)

ИНН 1645000340

Адрес: 420081, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Патриса Лумумбы, д. 20, к. 1

Телефон: +7 (843) 279-04-20

Факс: +7 (843) 279-01-12

E-mail: office@kaz.transneft.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91910-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ирокинда» и ООО «Зун-Холба»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ирокинда» и ООО «Зун-Холба» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3, 4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) ООО «Ирокинда» и ООО «Зун-Холба», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер ИВК АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (далее – УСВ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- привязку результатов измерений к шкале времени UTC(SU);
- ведение журналов событий с данными о состоянии объектов измерений и средств измерений;
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений и журналов событий;
- хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;

- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в виде электронного документа XML для их передачи по электронной почте внешним организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, и журналам событий по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень системы (сервер – ИВК), где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ. ИВК выполняет: формирование и хранение поступающей информации; оформление отчетных документов.

ИВК обеспечивает приём измерительной информации от АИИС КУЭ утверждённого типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме или ручном режиме посредством электронной почты.

Формирование и передача данных участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ), а также прочим заинтересованным организациям осуществляется от ИВК с помощью электронной почты с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), в которую входят часы сервера ИВК, счётчиков и УСВ УСВ-3. УСВ-3 формирует шкалу времени UTC(SU) путём обработки сигналов точного времени, полученных от навигационных спутниковых систем с помощью антенны ГЛОНАСС и передаёт её в ИВК. Сличение часов сервера ИВК с часами УСВ-3 осуществляется каждые 10 минут, корректировка часов сервера происходит при расхождении часов сервера и УСВ более чем на $\pm 0,5$ с. Сличение часов счётчиков и часов сервера происходит при каждом обращении сервера к счётчику, корректировка часов счётчиков происходит при расхождении часов счётчика и часов сервера более чем ± 2 с.

Журнал событий счетчика электроэнергии содержит сведения о времени и величине (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журнал событий сервера АИИС КУЭ содержит сведения о времени (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счётчиков АИИС КУЭ и расхождении времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректуре.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера ИВК, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре. Заводской номер АИИС КУЭ: 001.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты			
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Самарта ввод 110 кВ Т-1	ТФЗМ 110Б-IV Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 26422-04	НКФ-110 Кл. т. 0,5 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 26452-06	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-3 Рег. № 84823-22
2	ПС 110 кВ Самарта ввод 110 кВ Т-2	ТФЗМ 110Б-IV Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 26422-04	НКФ-110 Кл. т. 0,5 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 26452-04	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
3	ПС 110 кВ Самарта, ОРУ-35 кВ, яч. 19	ТФЗМ 35А-У1 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 26417-06	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,5 КТН 35000/100 Рег. № 19813-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ПС 110 кВ Самарта, ОРУ-35 кВ, яч. 21	ТФЗМ 35А-У1 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 26417-06	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,5 КТН 35000/100 Рег. № 19813-05	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-3 Рег. № 84823-22
5	ПС 110 кВ Самарта, ОРУ-35 кВ, яч. 29	ТФЗМ 35А-У1 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 26417-04	ЗНОЛ-СВЭЛ Кл. т. 0,5 КТН 35000:√3/100:√3 Рег. № 67628-17	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	
6	ПС 110 кВ Ирокинда, ввод 110 кВ Т-1	ТВГ-110-0,5S Кл. т. 0,5S КТТ 75/1 Рег. № 70905-18	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 24218-08	ПСЧ-4ТМ.05М.02 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
7	ПС 110 кВ Ирокинда, ввод 110 кВ Т-2	ТВГ-110-0,5S Кл. т. 0,5S КТТ 75/1 Рег. № 70905-18	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
8	ПС 110 кВ Ирокинда, КРУН-6 кВ, 1СШ, яч. 10, ф. Поселок	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 9143-06	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 18178-99	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
9	ВРУ-0,4 кВ Базовая станция ПАО Мегафон, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	
10	ВУ-0,4 кВ Базовая станция ПАО Мегафон, ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-01 DPOBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	

Примечания

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

2 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.

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

4 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

5 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

6 Допускается уменьшение количества ИК.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ.

Таблица 5. Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ.				
Номер ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$) %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$) %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени ($\pm\Delta$), с
1 – 5, 8	активная	1,2	3,3	5
	реактивная	2,8	5,7	
6	активная	1,0	3,4	
	реактивная	2,6	5,7	
7	активная	0,9	2,9	
	реактивная	2,4	4,7	
9, 10	активная	1,1	3,2	
	реактивная	2,4	6,4	
Примечания 1 Характеристики ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P=0,95$. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 – 10 от 0 °С до +40 °С.				

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	10
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч	35000 2 70000 1 180000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 45 3,5

Надёжность системных решений:

- резервирование питания сервера посредством применения источника бесперебойного питания;
- резервирование питания счётчиков.

Регистрация событий с фиксацией времени и даты наступления:

- в журнале событий счётчика:
 - изменение данных и конфигурации;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе;
 - перерывы питания;
 - попытки несанкционированного доступа;
 - факты и величина коррекции времени;
 - результаты автоматической самодиагностики;
- в журналах сервера БД:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменения коэффициентов ТТ и ТН;
 - изменение конфигурации;
 - замены счётчика;
 - величины коррекции системного времени;
 - события из журнала счётчиков.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа (установка пломб, знаков визуального контроля):
 - счётчика;
 - испытательной коробки;
 - измерительных цепей;
 - сервера ИВК;
- защита на программном уровне:

- установка паролей на счётчик;
- установка паролей на сервер;
- установка паролей на АРМ пользователей.
- Возможность коррекции времени в:
 - счётчиках (функция автоматизирована);
 - ИВК (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
 - о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
 - измерений 30 мин (функция автоматизирована);
 - сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-IV	6
Трансформатор тока	ТФЗМ 35А-У1	7
Трансформатор тока	ТВГ-110-0,5S	6
Трансформатор тока	ТЛК-10	2
Трансформатор напряжения	НКФ-110	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.02	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.16	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-3ТМ.05М.04	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTMX2-01 DPOBR.R	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-Формуляр	77148049.422222.192-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ирокинда» и ООО «Зун-Холба», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Ирокинда» (ООО «Ирокинда»)
ИНН 0326567162

Юридический адрес: 670000, Республика Бурятия, г.о. город Улан-Удэ, г. Улан-Удэ, ул. Борсоева д. 19Б, эт. 3, помещ. 10

Телефон: +7 (3012) 37-12-14

E-mail: zh.ge@gold-z.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ирокинда» (ООО «Ирокинда»)
ИНН 0326567162

Адрес: 670000, Республика Бурятия, г.о. город Улан-Удэ, г. Улан-Удэ, ул. Борсоева д. 19Б, эт. 3, помещ. 10

Телефон: +7 (3012) 37-12-14

E-mail: zh.ge@gold-z.ru

Испытательный центр

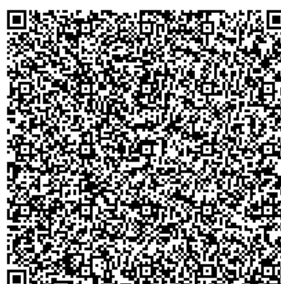
Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91911-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Рубцовская

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Рубцовская (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 577. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 500 кВ ЕЭК – Рубцовская (ВЛ-552)	ИМВ 550 кл.т 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 47845-11	СРВ 550 кл.т 0,2 Ктн = $(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 15853-06	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	ТОРАЗ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ВЛ 500 кВ Рубцовская - Усть-Каменогорская (ВЛ-554)	ИМВ 550 кл.т 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 47845-11	СРВ 550 кл.т 0,2 Ктн = $(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 15853-06	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-06		
3	ВЛ 10 кВ Л 31-11	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		

4	АВ 1 Питание Базовой станции сотовой связи БС №45650 «Веселоярск»	Т-0,66 У3 кл.т 0,5S Ктт = 30/5 рег. № 71031-18	-	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
---	--	---	---	--	--	--

Продолжение таблицы 2

Примечания	
1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.	
2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.	

Таблица 3 - Метрологические характеристики

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

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,7	2,8	2,0	2,0
4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	1,8	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,5	1,5	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,7	1,7	1,2	1,2
	0,5	2,1	1,4	1,0	1,0
3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,8	4,1	2,7	2,1	2,1
	0,5	2,7	1,9	1,6	1,6
4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,7	2,0	2,0
	0,5	2,6	1,8	1,6	1,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии СТЭМ-300: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Устройство сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS: - средняя наработка на отказ, ч, не менее комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	220000 72 120000 72 140000 10000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока измерительный	ІМВ 550	6
Трансформатор тока	Т-0,66 У3	3
Трансформатор тока	ТЛО-10	3
Трансформатор напряжения	СРВ 550	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3
Счетчик электрической энергии трехфазный статические	СТЭМ-300	2
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	2
Устройство сбора и передачи данных	ТОPAZ ІЕС DAS	1
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.УОБ.С7.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 ЕНЭС ПС 500 кВ Рубцовская», аттестованном ООО «ЭнерТест», г. Химки, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

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

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская,
д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Испытательный центр

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

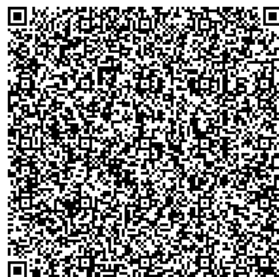
Адрес: 141401, Московская обл., г.о Химки, г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207

Телефон: +7 (495) 109-09-22

Web-сайт: www.enertest.ru

E-mail: info@enertest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91912-24

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Кропачево

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Кропачево (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на

входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 575. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 500 кВ Уфимская-Кропачево	ТФНКД-500 II кл.т 0,5 Ктт = 2000/1 рег. № 89517-23	СРВ 550 кл.т 0,2 Ктн = $(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 74866-19	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОРАZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ВЛ-110 кВ Кропачево-Юрюзань 1ц.	ТФНД кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 65722-16	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 15853-96	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
3	ВЛ-110 кВ Кропачево-Юрюзань 3ц. с отп.на ПС КИЦЗ, ПС КИМЗ, ПС Прибор	ТФЗМ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 72925-18	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 15853-96	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
4	ВЛ-110 кВ Кропачево-Юрюзань 4ц. с отп.на ПС КИЦЗ, ПС КИМЗ, ПС Прибор	ТФЗМ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 78005-20	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 15853-96	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
5	ВЛ-110 кВ Кропачево-Яхино-тяга	ТФНД-110М-II кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 79534-20	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 15853-96	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	ВЛ-110 кВ Кропачево-Симская 1ц. с отп.на ПС Первогорская, ПС Ерал-тяга	ТФНД кл.т 0,5 К _{тт} = 1000/5 рег. № 71778-18; ТФЗМ кл.т 0,5 К _{тт} = 1000/5 рег. № 72925-18	СРВ 123 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-96	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОРАZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
7	ВЛ-110 кВ Кропачево-Симская 2ц. с отп.на ПС Первогорская, ПС Ерал-тяга	ТФНД кл.т 0,5 К _{тт} = 1000/5 рег. № 68626-17	СРВ 123 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-96	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
8	ВЛ-110 кВ Кропачево-УКВЗ 1ц. с отп. на ПС Усть-Катав-тяга	ТФЗМ кл.т 0,2S К _{тт} = 1000/5 рег. № 49584-12	СРВ 123 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-96	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
9	ВЛ-110 кВ Кропачево-УКВЗ 2ц. с отп. на ПС Усть-Катав-тяга	ТФЗМ кл.т 0,2S К _{тт} = 1000/5 рег. № 49584-12	СРВ 123 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-96	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
10	ОВВ 110 кВ	ТФЗМ кл.т 0,2S К _{тт} = 2000/5 рег. № 49584-12	СРВ 123 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-96	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
11	ВЛ 10 кВ Кропачево-НПС 1ц.	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 К _{тт} = 3000/5 рег. № 1423-60	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 К _{тн} = 10000/100 рег. № 81619-21	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
12	ВЛ 10 кВ Кропачево-НПС 2ц.	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 К _{тт} = 3000/5 рег. № 1423-60	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 К _{тн} = 10000/100 рег. № 80231-20	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
13	ВЛ 0,4 кВ Мегафон Основное питание	ТОП кл.т 0,5S К _{тт} = 50/5 рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		
14	ВЛ 0,4 кВ Мегафон Резервное питание	ТОП кл.т 0,5S К _{тт} = 50/5 рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15	АТ-1-110 кВ	СА 123 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 2000/5 рег. № 23747-02	СРВ 123 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-96	ЕвроАЛЬФА кл.т 0,2S рег. № 16666-97	ТОРАЗ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
16	АТ-2-110 кВ	ТФНД кл.т 0,5 К _{ТТ} = 2000/5 рег. № 64839-16	СРВ 123 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-96	ЕвроАЛЬФА кл.т 0,2S рег. № 16666-97		
17	КВЛ-110 кВ Кропачево – Агрокомплекс 1 цепь	ТГМ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 500/5 рег. № 59982-15	СРВ 123 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-96	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
18	КВЛ-110 кВ Кропачево – Агрокомплекс 2 цепь	ТГМ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 500/5 рег. № 59982-15	СРВ 123 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-96	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
19	ф. 0,4 кВ Сборка связи ЛАЗ - рабочее питание ОАО "МТС"-1 (авто)	ТОП кл.т 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		
20	ф. 0,4 кВ Сборка связи ЛАЗ - резервное питание ОАО "МТС"-2 (авто)	ТОП кл.т 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для ИК 1-14, 17-20, перечисленных в таблице 2 – активная, реактивная, ИК 15-16 – активная.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-7 (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
8-10, 17-18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
11-12 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,8	1,1	0,9
	0,8	-	2,8	1,6	1,2
	0,5	-	5,4	2,9	2,2
13-14, 19-20 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	1,7	0,9	0,6	0,6
	0,8	2,4	1,4	0,9	0,9
	0,5	4,6	2,7	1,8	1,8
15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
16 (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
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-7 (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
8-10, 17-18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
11-12 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,4	2,4	1,9
	0,5	-	2,5	1,5	1,2
13-14, 19-20 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,8	3,8	2,3	1,5	1,5
	0,5	2,3	1,4	1,0	1,0

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-7 (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
8-10, 17-18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
11-12 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,9	1,2	1,0
	0,8	-	2,9	1,7	1,4
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
13-14, 19-20 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	1,8	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,5	1,5	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
16 (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
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-7 (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
8-10, 17-18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
11-12 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,6	2,8	2,3
	0,5	-	2,8	1,9	1,7
13-14, 19-20 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,7	2,0	2,0
	0,5	2,6	1,8	1,6	1,6

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с	5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).	

Таблица 4 - Основные технические характеристики

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

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
счетчики электроэнергии Альфа А1800:	
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	120000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	72
счетчики электроэнергии СТЭМ-300:	
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	220000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	72
счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА:	
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	50000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	72
счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М	
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	165000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	72
Устройство сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS:	
- средняя наработка на отказ, ч, не менее	140000
комплекс измерительно-вычислительный СТБ-01:	
- средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Глубина хранения информации	
счетчики электроэнергии:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
УСПД:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее	45
при отключенном питании, лет, не менее	3
ИВК:	
- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.

- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока опорный	ТОП	12
Трансформатор тока	ТФЗМ	16
Трансформатор тока	ТФНКД-500 II	6
Трансформатор тока	ТФНД-110М-II	3
Трансформатор тока	ТФНД	11
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	6
Трансформатор тока	ТГМ	6
Трансформатор тока	СА 123	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66У3	2
Трансформатор напряжения	СРВ 550	3
Трансформатор напряжения	СРВ 123	6
Счетчик электроэнергии многофункциональный	ЕвроАЛЬФА	2
Счетчик электрической энергии трехфазный статический	СТЭМ-300	12
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	4
Устройство сбора и передачи данных	ТОРАZ IEC DAS	1
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.УОБ.У07.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 ЕНЭС ПС 500 кВ Кропачево», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

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

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская,
д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Испытательный центр

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

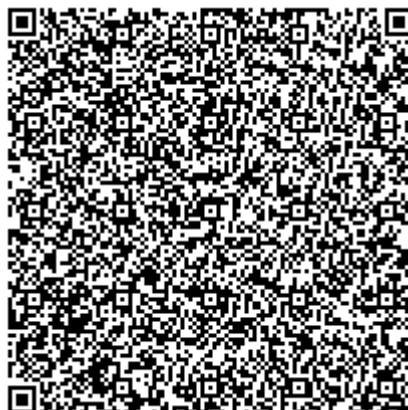
Адрес: 141401, Московская обл., г.о Химки, г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207

Телефон: +7 (499) 991-19-91

Web-сайт: www.enertest.ru

E-mail: info@enertest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91913-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Барнаульская

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Барнаульская (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 579. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95		
		δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,
		$I_5 \% \leq I_{\text{изм}} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100 \%}$	$I_{100 \%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120 \%}$
1-2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	1,8	1,1	0,9
	0,8	2,8	1,6	1,2
	0,5	5,4	2,9	2,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95		
		δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,
		$I_5 \% \leq I_{\text{изм}} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100 \%}$	$I_{100 \%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120 \%}$
1-2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	4,4	2,4	1,9
	0,5	2,5	1,5	1,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95		
		δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,
		$I_5 \% \leq I_{\text{изм}} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100 \%}$	$I_{100 \%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120 \%}$
1-2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,2	1,0
	0,8	2,9	1,7	1,4
	0,5	5,5	3,0	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95		
		δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,
		$I_5 \% \leq I_{\text{изм}} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100 \%}$	$I_{100 \%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120 \%}$
1-2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	4,6	2,8	2,3
	0,5	2,8	1,9	1,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с				5
Примечания 1 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).				

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 5 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 5 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии СТЭМ-300: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Устройство сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS: - средняя наработка на отказ, ч, не менее комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	220000 72 140000 10000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТФНД-220	3
Трансформатор тока	ТФНД-220-I	3
Трансформатор напряжения	НКФ 220-58	6
Счетчик электрической энергии трехфазный статический	СТЭМ-300	2
Устройство сбора и передачи данных	TOPAZ IEC DAS	1
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.УОБ.СЗ.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 ЕНЭС ПС 500 кВ Барнаульская», аттестованном ООО «ЭнерТест», г. Химки, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

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

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская,
д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Испытательный центр

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

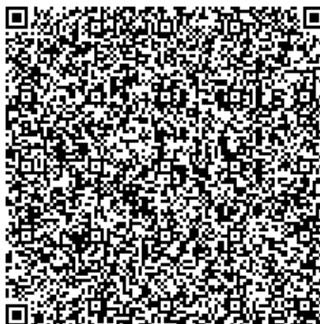
Адрес: 141401, Московская обл., г.о Химки, г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207

Телефон: +7 (495) 109-09-22

Web-сайт: www.enertest.ru

E-mail: info@enertest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91914-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мосэнергосбыт» на объектах ООО «ОрганикФармасьютикалз»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мосэнергосбыт» на объектах ООО «ОрганикФармасьютикалз» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, 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 распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ИВК, радиосервер точного времени типа РСТВ-01-01, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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 электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- 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 мин.;
- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая

мощность.

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

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) с электронной цифровой подписью в виде макетов XML форматов 80020, 80040, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером ИВК по каналу связи Internet через Интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит радиосервер точного времени типа РСТВ-01-01, ежесекундно синхронизирующий собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени РСТВ-01-01 и при расхождении ± 1 с. и более, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени РСТВ-01-01.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера ИВК на величину более чем ± 2 с., выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика и сервера ИВК 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 корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер 001 АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер 001 указан в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «Энергосфера»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	ВЛ-10 кВ Л-1 ПС Кулотино, опора №1, ПКУ	ТОЛ-СВЭЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 67628-17	Меркурий 234 ARTM2- 00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	РСТВ-01-01, рег. № 67958-17, сервер ИБК
2	ВЛ-10 кВ Л-1 ПС Кулотино, опора №1, ШУ	ТОЛ-СВЭЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 67628-17	BINOM339U3.57I3.5 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
3	КТП-10 кВ, РУ- 0,4 кВ 1СШ 0,4 кВ, Ввод Т1 0,4 кВ	ТШП-0,66 У3 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 86359-22	-	Меркурий 234 ART2-03 DPR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
4	КТП-10 кВ, РУ- 0,4 кВ 2СШ 0,4 кВ, Ввод Т2 0,4 кВ	ТШП-0,66 У3 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 86359-22	-	Меркурий 234 ART2-03 DPR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	

Примечания:

1. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
2. Допускается замена ТТ, ТН, 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.
3. Допускается замена РСТВ-01-01 на аналогичное, утвержденного типа.
4. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
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

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	Активная	1,2	4,2
	Реактивная	2,4	7,1
2	Активная	1,1	3,1
	Реактивная	2,2	5,2
3, 4	Активная	1,0	4,1
	Реактивная	2,1	7,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с			5

Продолжение таблицы 3

Примечания:
1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,87$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	4
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{номс}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от 98 до 102 от 100 до 120 0,87 от 49,6 до 50,4 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, $^{\circ}\text{C}$ температура окружающей среды для счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ температура окружающей среды для сервера ИВК, $^{\circ}\text{C}$ атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,87 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от -40 до +40 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R, Меркурий 234 ART2-03 DPR (рег.№ 75755-19): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более BINOM339U3.57I3.5 (рег.№ 60113-15): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более PCTB-01-01 (рег.№ 67958-17): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	320000 2 230000 2 55000 2 0,99 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации: Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R, Меркурий 234 ART2-03 DPR (рег.№ 75755-19): - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	170
BINOM339U3.57I3.5 (рег.№ 60113-15): - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	1489
Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	1
Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии multifunctional	BINOM339U3.57I3.5	1
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ART2-03 DPR	2

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	2
	ТШП-0,66 УЗ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ	3
Радиосервер точного времени	РСТВ-01-01	1
Сервер ИВК	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	17254302.384106.106.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мосэнергосбыт» на объектах ООО «ОрганикФармасьютикалз». МВИ 26.51/291/24, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ». Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290.

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 «Мосэнергосбыт» (АО «Мосэнергосбыт»)

ИНН 7736520080

Юридический адрес: 117312, г. Москва, ул. Вавилова, д. 9

Телефон: +7 (495) 981-98-19

E-mail: info@mosenergosbyt.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго»)

ИНН 7707798605

Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, помещ. 1

Телефон: +7 (499) 917-03-54

E-mail: info@a-energo.com

Испытательный центр

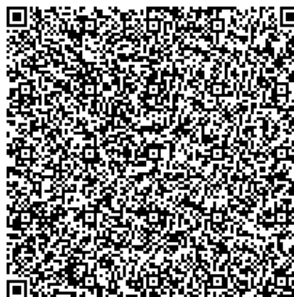
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91915-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Радуга

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Радуга (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчик активной и реактивной электроэнергии (счетчик), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений

активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений с счетчика электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчика в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации с счетчика с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчике электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчике электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер П2200611. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	ВЛ 110 кВ Радуга-ОМК №5 (ВЛ Радуга-Сталь 5)	ТАТ кл.т. 0,2S КТТ = 1200/1 рег. № 29838-11	СРВ 123 кл.т. 0,2 КТН = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 15853-06	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	RTU-325T рег. № 44626-10	СТВ-01 рег. № 49933-12

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчика, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

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

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК 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 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК 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 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_{2\%}$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C: - для счетчика электроэнергии	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчика - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчик электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД RTU-325T: - средняя наработка до отказа, ч, не менее комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 55000 10000
Глубина хранения информации счетчик электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;

- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчике электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТАТ	3 шт.
Трансформатор напряжения	СРВ 123	3 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	1 шт.
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1 шт.
Формуляр	П2200611-АСУЭ.ФО	1 экз.

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 ЕНЭС ПС 500 кВ Радуга». Методика измерений аттестована ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311703.

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

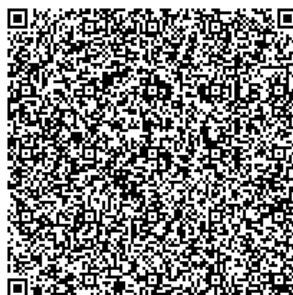
Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979
Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,
ул. Беловежская, д. 4
Телефон: +7 (800) 200-18-81
Факс: +7 (495) 664-81-33
E-mail: info@rosseti.ru
Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979
Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская,
д. 4
Телефон: +7 (800) 200-18-81
Факс: +7 (495) 664-81-33
E-mail: info@rosseti.ru
Web-сайт: www.rosseti.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91916-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Черемшанская

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Черемшанская (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений

активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 1093766-143. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	КВЛ-10 кВ яч. №33 Корпорация развития Ульяновской области	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 69606-17	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 16687-02	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1 рег. № 31857-11	ТК16L рег. № 36643-07	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	КВЛ-10 кВ яч. №38 Корпорация развития Ульяновской области	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 69606-17	НАМИ-10 кл.т. 0,2 Ктн = 10000/100 рег. № 11094-87	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1 рег. № 31857-11		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

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

Таблица 3 - Метрологические характеристики

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

Продолжение таблицы 3

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

Таблица 4 - Основные технические характеристики

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

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ТК16L: - средняя наработка на отказ, ч, не менее комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 55000 10000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИБК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L	1 шт.
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1 шт.
Формуляр	1093766-143-АСУЭ.ФО	1 экз.

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 ЕНЭС ПС 220 кВ Черемшанская». Методика измерений аттестована ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311703.

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

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

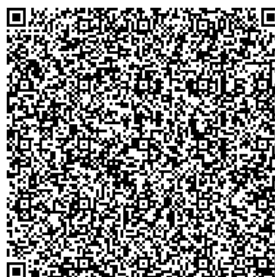
Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979
Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская,
д. 4
Телефон: +7 (800) 200-18-81
E-mail: info@rosseti.ru
Web-сайт: www.rosseti.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный
центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91917-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

LCR-метры VERDO LH2300

Назначение средства измерений

LCR-метры VERDO LH2300 (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений электрической емкости и электрического сопротивления постоянного и переменного тока, индуктивности, тангенса угла диэлектрических потерь, добротности и угла фазового сдвига.

Описание средства измерений

Приборы выполнены на основе встроенного микроконтроллера, аналого-цифрового преобразователя и аналоговых схем измерений. На передней панели расположен жидкокристаллический дисплей, кнопки управления и гнезда для подключения измерительных кабелей. На боковых панелях располагаются разъемы для подключения кабеля питания и интерфейса USB. Конструкция приборов рассчитана на их эксплуатацию в промышленных и лабораторных условиях.

Принцип действия основан на формировании тестового сигнала и его анализе после прохождения через объект измерения, с последующим вычислением измеряемых величин на основании вносимых изменений в тестовый сигнал объектом измерения.

К данному типу средства измерений относятся следующие исполнения: VERDO LH2301, VERDO LH2302, VERDO LH2303, VERDO LH2304, которые отличаются верхней границей диапазона рабочих частот и возможностью измерения сопротивления постоянного тока (VERDO LH2303, VERDO LH2304).

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится на заднюю панель средства измерений при помощи наклейки.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид приборов и место нанесения серийного номера
Пломбирование приборов не предусмотрено.

Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное программное обеспечение (ПО) для обеспечения нормального функционирования, обработки и отображения измерительной информации.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик приборов.

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

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	VERDO LH2301	VERDO LH2302	VERDO LH2303	VERDO LH2304
Идентификационное наименование ПО	2301	2302	2303	2304
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.7.21	не ниже 2.7.21	не ниже 4.3.22	не ниже 4.3.22
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Измеряемые параметры:

- первичные:

- R – электрическое сопротивление переменного тока;
- C – электрическая емкость;
- L – индуктивность;
- RDC – электрическое сопротивление постоянного тока;

- вторичные:

- Z – полное электрическое сопротивление (импеданс) переменного тока;
- D – тангенс угла диэлектрических потерь;
- Q – добротность;
- Θ – угол фазового сдвига.

Таблица 2 – Режим измерений электрической емкости и тангенса угла диэлектрических потерь

Частота испытательного сигнала	Верхний предел под-диапазона измерений	VERDO LH2301, VERDO LH2302		VERDO LH2303, VERDO LH2304		Эквивалентная схема измерений
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений				
		C	D*	C	D*	
100, 120 Гц	20 мФ	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
	4 мФ	$\pm(0,1 \cdot C_x + 0,0003)$ мФ	$\pm 0,01$	$\pm(0,1 \cdot C_x + 0,0003)$ мФ	$\pm 0,0100$	последовательная
	400 мкФ	$\pm(0,015 \cdot C_x + 0,02)$ мкФ	$\pm 0,0035$	$\pm(0,015 \cdot C_x + 0,02)$ мкФ	$\pm 0,0035$	последовательная
	40 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C_x + 0,002)$ мкФ	$\pm 0,0025$	$\pm(0,01 \cdot C_x + 0,002)$ мкФ	$\pm 0,0025$	последовательная
	4 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C_x + 0,0002)$ мкФ	$\pm 0,0025$	$\pm(0,01 \cdot C_x + 0,0002)$ мкФ	$\pm 0,0025$	последовательная или параллельная
	400 нФ	$\pm(0,0025 \cdot C_x + 0,02)$ нФ	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot C_x + 0,02)$ нФ	$\pm 0,0010$	параллельная
	40 нФ	$\pm(0,0035 \cdot C_x + 0,003)$ нФ	$\pm 0,0035$	$\pm(0,0035 \cdot C_x + 0,003)$ нФ	$\pm 0,0010$	параллельная
	4 нФ	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
1 кГц	1000 мкФ	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
	400 мкФ	$\pm(0,015 \cdot C_x + 0,03)$ мкФ	$\pm 0,01$	$\pm(0,015 \cdot C_x + 0,03)$ мкФ	$\pm 0,01$	последовательная
	40 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C_x + 0,002)$ мкФ	$\pm 0,0035$	$\pm(0,01 \cdot C_x + 0,002)$ мкФ	$\pm 0,0035$	последовательная
	4 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C_x + 0,0002)$ мкФ	$\pm 0,0025$	$\pm(0,01 \cdot C_x + 0,0002)$ мкФ	$\pm 0,0025$	последовательная

Частота испытательного сигнала	Верхний предел под-диапазона измерений	VERDO LH2301, VERDO LH2302		VERDO LH2303, VERDO LH2304		Эквивалентная схема измерений
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений				
		C	D*	C	D*	
1 кГц	400 нФ	$\pm(0,0025 \cdot C_x + 0,02)$ нФ	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot C_x + 0,02)$ нФ	$\pm 0,0010$	последовательная или параллельная
	40 нФ	$\pm(0,0025 \cdot C_x + 0,002)$ нФ	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot C_x + 0,002)$ нФ	$\pm 0,0010$	параллельная
	4 нФ	$\pm(0,035 \cdot C_x + 0,0003)$ нФ	$\pm 0,0035$	$\pm(0,035 \cdot C_x + 0,0003)$ нФ	$\pm 0,0035$	параллельная
	400 пФ	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
10 кГц	100 мкФ	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
	40 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C_x + 0,003)$ мкФ	$\pm 0,015$	$\pm(0,01 \cdot C_x + 0,003)$ мкФ	$\pm 0,015$	последовательная
	4 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C_x + 0,0002)$ мкФ	$\pm 0,0035$	$\pm(0,01 \cdot C_x + 0,0002)$ мкФ	$\pm 0,0035$	последовательная
	400 нФ	$\pm(0,0025 \cdot C_x + 0,02)$ нФ	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot C_x + 0,02)$ нФ	$\pm 0,0010$	последовательная
	40 нФ	$\pm(0,0025 \cdot C_x + 0,002)$ нФ	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot C_x + 0,002)$ нФ	$\pm 0,0010$	последовательная или параллельная
	4 нФ	$\pm(0,0025 \cdot C_x + 0,0002)$ нФ	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot C_x + 0,0002)$ нФ	$\pm 0,0010$	параллельная
	400 пФ	$\pm(0,0035 \cdot C_x + 0,03)$ нФ	$\pm 0,0035$	$\pm(0,0035 \cdot C_x + 0,03)$ нФ	$\pm 0,0035$	параллельная
	40 пФ	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
100 кГц (только для LH2302 и LH2304)	10 мкФ	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
	4 мкФ	$\pm(0,025 \cdot C_x + 0,001)$ мкФ	$\pm 0,025$	$\pm(0,025 \cdot C_x + 0,001)$ мкФ	$\pm 0,025$	последовательная
	400 нФ	$\pm(0,008 \cdot C_x + 0,05)$ нФ	$\pm 0,008$	$\pm(0,008 \cdot C_x + 0,05)$ нФ	$\pm 0,008$	последовательная
	40 нФ	$\pm(0,005 \cdot C_x + 0,002)$ нФ	$\pm 0,005$	$\pm(0,005 \cdot C_x + 0,002)$ нФ	$\pm 0,005$	последовательная
	4 нФ	$\pm(0,005 \cdot C_x + 0,0002)$ нФ	$\pm 0,005$	$\pm(0,005 \cdot C_x + 0,0002)$ нФ	$\pm 0,005$	последовательная или параллельная
	400 пФ	$\pm(0,03 \cdot C_x + 0,02)$ пФ	$\pm 0,008$	$\pm(0,03 \cdot C_x + 0,02)$ пФ	$\pm 0,008$	параллельная
	40 пФ	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
	4 пФ	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-

* – погрешность измерений тангенса угла диэлектрических потерь D_e нормируется для $D < 0,5$
 C_x – измеренное значение электрической емкости

Таблица 3 - Режим измерений индуктивности и добротности

Частота испытательного сигнала	Верхний предел поддиапазона измерений	VERDO LH2301, VERDO LH2302		VERDO LH2303, VERDO LH2304		Эквивалентная схема измерений
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений				
		L	D*	L	D*	
100, 120 Гц	1000 Гн	$\pm(0,01 \cdot L_x + 0,3) \text{ Гн}$	$\pm 0,01$	$\pm(0,01 \cdot L_x + 0,3) \text{ Гн}$	$\pm 0,01$	последовательная
	400 Гн	$\pm(0,0035 \cdot L_x + 0,02) \text{ Гн}$	$\pm 0,035$	$\pm(0,0035 \cdot L_x + 0,02) \text{ Гн}$	$\pm 0,035$	последовательная
	40 Гн	$\pm(0,0025 \cdot L_x + 0,002) \text{ Гн}$	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot L_x + 0,002) \text{ Гн}$	$\pm 0,0010$	последовательная
	4 Гн	$\pm(0,0025 \cdot L_x + 0,0002) \text{ Гн}$	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot L_x + 0,0002) \text{ Гн}$	$\pm 0,0010$	последовательная
	400 мГн	$\pm(0,0025 \cdot L_x + 0,02) \text{ мГн}$	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot L_x + 0,02) \text{ мГн}$	$\pm 0,0010$	последовательная
	40 мГн	$\pm(0,0045 \cdot L_x + 0,002) \text{ мГн}$	$\pm 0,0045$	$\pm(0,0045 \cdot L_x + 0,002) \text{ мГн}$	$\pm 0,0045$	последовательная
	4 мГн	$\pm(0,014 \cdot L_x + 0,005) \text{ мГн}$	не нормируется	$\pm(0,014 \cdot L_x + 0,005) \text{ мГн}$	не нормируется	последовательная
1 кГц	100 Гн	$\pm(0,01 \cdot L_x + 0,03) \text{ Гн}$	$\pm 0,01$	$\pm(0,01 \cdot L_x + 0,03) \text{ Гн}$	$\pm 0,01$	последовательная
	40 Гн	$\pm(0,0035 \cdot L_x + 0,002) \text{ Гн}$	$\pm 0,0035$	$\pm(0,0035 \cdot L_x + 0,002) \text{ Гн}$	$\pm 0,0035$	последовательная
	4 Гн	$\pm(0,0025 \cdot L_x + 0,0002) \text{ Гн}$	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot L_x + 0,0002) \text{ Гн}$	$\pm 0,0010$	последовательная
	400 мГн	$\pm(0,0025 \cdot L_x + 0,02) \text{ мГн}$	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot L_x + 0,02) \text{ мГн}$	$\pm 0,0010$	последовательная
	40 мГн	$\pm(0,0025 \cdot L_x + 0,002) \text{ мГн}$	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot L_x + 0,002) \text{ мГн}$	$\pm 0,0010$	последовательная
	4 мГн	$\pm(0,0045 \cdot L_x + 0,0002) \text{ мГн}$	$\pm 0,0045$	$\pm(0,0045 \cdot L_x + 0,0002) \text{ мГн}$	$\pm 0,0045$	последовательная
	400 мкГн	$\pm(0,014 \cdot L_x + 0,5) \text{ мкГн}$	не нормируется	$\pm(0,014 \cdot L_x + 0,5) \text{ мкГн}$	не нормируется	последовательная
10 кГц	1000 мГн	$\pm(0,008 \cdot L_x + 0,03) \text{ мГн}$	$\pm 0,008$	$\pm(0,008 \cdot L_x + 0,03) \text{ мГн}$	$\pm 0,008$	параллельная
	400 мГн	$\pm(0,0035 \cdot L_x + 0,02) \text{ мГн}$	$\pm 0,0035$	$\pm(0,0035 \cdot L_x + 0,02) \text{ мГн}$	$\pm 0,0035$	параллельная
	40 мГн	$\pm(0,0025 \cdot L_x + 0,002) \text{ мГн}$	$\pm 0,0025$	$\pm(0,001 \cdot L_x + 0,002) \text{ мГн}$	$\pm 0,0010$	параллельная
	4 мГн	$\pm(0,003 \cdot L_x + 0,0002) \text{ мГн}$	$\pm 0,003$	$\pm(0,003 \cdot L_x + 0,0002) \text{ мГн}$	$\pm 0,003$	последовательная или параллельная
	400 мкГн	$\pm(0,0045 \cdot L_x + 0,02) \text{ мкГн}$	$\pm 0,0045$	$\pm(0,0045 \cdot L_x + 0,02) \text{ мкГн}$	$\pm 0,0045$	последовательная
	40 мкГн	$\pm(0,014 \cdot L_x + 0,05) \text{ мкГн}$	не нормируется	$\pm(0,014 \cdot L_x + 0,05) \text{ мкГн}$	не нормируется	последовательная

Частота испытательного сигнала	Верхний предел поддиапазона измерений	VERDO LH2301, VERDO LH2302		VERDO LH2303, VERDO LH2304		Эквивалентная схема измерений
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений				
		L	D*	L	D*	
100 кГц (только для LH2302 и LH2304)	100 мГц	$\pm(0,012 \cdot L_x + 0,05) \text{ мГц}$	$\pm 0,012$	$\pm(0,012 \cdot L_x + 0,05) \text{ мГц}$	$\pm 0,012$	параллельная
	40 мГц	$\pm(0,008 \cdot L_x + 0,002) \text{ мГц}$	$\pm 0,008$	$\pm(0,008 \cdot L_x + 0,002) \text{ мГц}$	$\pm 0,008$	параллельная
	4 мГц	$\pm(0,005 \cdot L_x + 0,0002) \text{ мГц}$	$\pm 0,005$	$\pm(0,005 \cdot L_x + 0,0002) \text{ мГц}$	$\pm 0,005$	параллельная
	400 мкГц	$\pm(0,005 \cdot L_x + 0,02) \text{ мкГц}$	$\pm 0,005$	$\pm(0,005 \cdot L_x + 0,02) \text{ мкГц}$	$\pm 0,005$	последовательная или параллельная
	40 мкГц	$\pm(0,008 \cdot L_x + 0,005) \text{ мкГц}$	$\pm 0,008$	$\pm(0,008 \cdot L_x + 0,005) \text{ мкГц}$	$\pm 0,008$	последовательная
	4 мкГц	$\pm(0,025 \cdot L_x + 0,01) \text{ мкГц}$	не нормируется	$\pm(0,025 \cdot L_x + 0,01) \text{ мкГц}$	не нормируется	последовательная
* – погрешность измерений добротности Q_e нормируется для $Q_x \cdot D_e \leq 0,25$ и вычисляется по формуле $Q_e = \pm \frac{Q_x^2 \cdot D_e}{1 \mp Q_x \cdot D_e}$ L_x – измеренное значение индуктивности, Q_x – измеренное значение добротности						

Таблица 4 - Режим измерений электрического сопротивления переменного тока R

Частота испытательного сигнала	Верхний предел поддиапазона измерений	VERDO LH2301, VERDO LH2302	VERDO LH2303,VERDO LH2304	Эквивалентная схема измерений
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений R		
100, 120 Гц, 1, 10 кГц	10 МОм	$\pm(0,03 \cdot R_x + 0,005) \text{ МОм}$	$\pm(0,03 \cdot R_x + 0,005) \text{ МОм}$	параллельная
	4 МОм	$\pm(0,0125 \cdot R_x + 0,0003) \text{ МОм}$	$\pm(0,0125 \cdot R_x + 0,0003) \text{ МОм}$	параллельная
	400 кОм	$\pm(0,0035 \cdot R_x + 0,02) \text{ кОм}$	$\pm(0,0035 \cdot R_x + 0,02) \text{ кОм}$	параллельная
	40 кОм	$\pm(0,0025 \cdot R_x + 0,002) \text{ кОм}$	$\pm(0,001 \cdot R_x + 0,002) \text{ кОм}$	параллельная
	4 кОм	$\pm(0,0025 \cdot R_x + 0,0002) \text{ кОм}$	$\pm(0,001 \cdot R_x + 0,0002) \text{ кОм}$	последовательная или параллельная
	400 Ом	$\pm(0,0025 \cdot R_x + 0,02) \text{ Ом}$	$\pm(0,001 \cdot R_x + 0,02) \text{ Ом}$	последовательная
	40 Ом	$\pm(0,0035 \cdot R_x + 0,002) \text{ Ом}$	$\pm(0,0035 \cdot R_x + 0,002) \text{ Ом}$	последовательная
	4 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_x + 0,0003) \text{ Ом}$	$\pm(0,01 \cdot R_x + 0,0003) \text{ Ом}$	последовательная
	0,4 Ом	$\pm(0,08 \cdot R_x + 0,0005) \text{ Ом}$	$\pm(0,08 \cdot R_x + 0,0005) \text{ Ом}$	последовательная

Частота испытательного сигнала	Верхний предел поддиапазона измерений	VERDO LH2301, VERDO LH2302	VERDO LH2303,VERDO LH2304	Эквивалентная схема измерений
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений R		
100 кГц (только для LH2302 и LH2304)	10 МОм	не нормируется	не нормируется	-
	4 МОм	$\pm(0,08 \cdot R_x + 0,001) \text{ МОм}$	$\pm(0,08 \cdot R_x + 0,001) \text{ МОм}$	параллельная
	400 кОм	$\pm(0,03 \cdot R_x + 0,05) \text{ кОм}$	$\pm(0,03 \cdot R_x + 0,05) \text{ кОм}$	параллельная
	40 кОм	$\pm(0,008 \cdot R_x + 0,002) \text{ кОм}$	$\pm(0,008 \cdot R_x + 0,002) \text{ кОм}$	параллельная
	4 кОм	$\pm(0,005 \cdot R_x + 0,0002) \text{ кОм}$	$\pm(0,005 \cdot R_x + 0,0002) \text{ кОм}$	последовательная или параллельная
	400 Ом	$\pm(0,005 \cdot R_x + 0,02) \text{ Ом}$	$\pm(0,005 \cdot R_x + 0,02) \text{ Ом}$	последовательная
	40 Ом	$\pm(0,008 \cdot R_x + 0,005) \text{ Ом}$	$\pm(0,008 \cdot R_x + 0,005) \text{ Ом}$	последовательная
	4 Ом	$\pm(0,025 \cdot R_x + 0,001) \text{ Ом}$	$\pm(0,025 \cdot R_x + 0,001) \text{ Ом}$	последовательная
	0,4 Ом	$\pm(0,1 \cdot R_x + 0,002) \text{ Ом}$	$\pm(0,1 \cdot R_x + 0,002) \text{ Ом}$	последовательная
R _x – измеренное значение электрического сопротивления переменного тока				

Таблица 5 - Режим измерений импеданса и угла фазового сдвига

Частота испытательного сигнала	Верхний предел поддиапазона измерений	VERDO LH2301, VERDO LH2302		VERDO LH2303, VERDO LH2304		Эквивалентная схема измерений
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений				
		Z	Θ, °	Z	Θ, °	
100, 120 Гц, 1, 10 кГц	10 МОм	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
	4 МОм	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
	400 кОм	$\pm(0,0035 \cdot Z_x + 0,02)$ кОм	$\pm 1,00$	$\pm(0,0035 \cdot Z_x + 0,02)$ кОм	$\pm 1,00$	параллельная
	40 кОм	$\pm(0,0025 \cdot Z_x + 0,002)$ кОм	$\pm 0,15$	$\pm(0,001 \cdot Z_x + 0,002)$ кОм	$\pm 0,10$	параллельная
	4 кОм	$\pm(0,0025 \cdot Z_x + 0,0002)$ кОм	$\pm 0,15$	$\pm(0,001 \cdot Z_x + 0,0002)$ кОм	$\pm 0,10$	последовательная или параллельная
	400 Ом	$\pm(0,0025 \cdot Z_x + 0,02)$ Ом	$\pm 0,15$	$\pm(0,001 \cdot Z_x + 0,02)$ Ом	$\pm 0,10$	последовательная
	40 Ом	$\pm(0,0035 \cdot Z_x + 0,002)$ Ом	$\pm 0,25$	$\pm(0,0035 \cdot Z_x + 0,002)$ Ом	$\pm 0,25$	последовательная
	4 Ом	$\pm(0,01 \cdot Z_x + 0,0003)$ Ом	$\pm 0,6$	$\pm(0,01 \cdot Z_x + 0,0003)$ Ом	$\pm 0,6$	последовательная
	0,4 Ом	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-

Частота испытательного сигнала	Верхний предел поддиапазона измерений	VERDO LH2301, VERDO LH2302		VERDO LH2303, VERDO LH2304		Эквивалентная схема измерений
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений				
		Z	Θ, °	Z	Θ, °	
100 кГц (только для LH2302 и LH2304)	10 МОм	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
	4 МОм	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
	400 кОм	$\pm(0,012 \cdot Z_x + 0,05)$ кОм	$\pm 0,7$	$\pm(0,012 \cdot Z_x + 0,05)$ кОм	$\pm 0,7$	параллельная
	40 кОм	$\pm(0,008 \cdot Z_x + 0,002)$ кОм	$\pm 0,5$	$\pm(0,008 \cdot Z_x + 0,002)$ кОм	$\pm 0,5$	параллельная
	4 кОм	$\pm(0,005 \cdot Z_x + 0,0002)$ кОм	$\pm 0,3$	$\pm(0,005 \cdot Z_x + 0,0002)$ кОм	$\pm 0,3$	последовательная или параллельная
	400 Ом	$\pm(0,005 \cdot Z_x + 0,02)$ Ом	$\pm 0,3$	$\pm(0,005 \cdot Z_x + 0,02)$ Ом	$\pm 0,3$	последовательная
	40 Ом	$\pm(0,008 \cdot Z_x + 0,005)$ Ом	$\pm 0,5$	$\pm(0,008 \cdot Z_x + 0,005)$ Ом	$\pm 0,5$	последовательная
	4 Ом	$\pm(0,025 \cdot Z_x + 0,0001)$ Ом	$\pm 1,5$	$\pm(0,025 \cdot Z_x + 0,0001)$ Ом	$\pm 1,5$	последовательная
	0,4 Ом	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	-
Z _x – измеренное значение импеданса						

Таблица 6 - Режим измерений электрического сопротивления постоянного тока DCR

Верхний предел поддиапазона измерений	VERDO LH2301, VERDO LH2302	VERDO LH2303, VERDO LH2304
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	
20 МОм	-	$\pm(0,02 \cdot \text{DCR}_x + 0,02) \text{ МОм}$
4 МОм	-	$\pm(0,01 \cdot \text{DCR}_x + 0,001) \text{ МОм}$
400 кОм	-	$\pm(0,005 \cdot \text{DCR}_x + 0,05) \text{ кОм}$
40 кОм	-	$\pm(0,001 \cdot \text{DCR}_x + 0,002) \text{ кОм}$
4 кОм	-	$\pm(0,001 \cdot \text{DCR}_x + 0,0002) \text{ кОм}$
400 Ом	-	$\pm(0,001 \cdot \text{DCR}_x + 0,02) \text{ Ом}$
40 Ом	-	$\pm(0,001 \cdot \text{DCR}_x + 0,002) \text{ Ом}$
4 Ом	-	$\pm(0,005 \cdot \text{DCR}_x + 0,001) \text{ Ом}$
0,4 Ом	-	$\pm(0,02 \cdot \text{DCR}_x + 0,002) \text{ Ом}$
DCR_x - измеренное значение электрического сопротивления постоянного тока		

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В: - VERDO LH2301 (батарея типа «Крона»); - VERDO LH2302, VERDO LH2303, VERDO LH2304 (аккумулятор типа LH-200H7C, Ni-MH, 200 мАч)	9 8,4
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от +18 до +28 75
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность при +40 °C, %, не более	от 0 до +40 90
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	190 × 90 × 41
Масса, кг, не более	0,35

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель приборов методом офсетной печати или другим способом, не ухудшающим качества, а также титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
LCR-метр	VERDO LH2301, VERDO LH2302, VERDO LH2303, VERDO LH2304	1 шт.
Короткие провода со штекерами и зажимами типа «крокодил»	—	2 шт.
5-ти проводной измерительный кабель с зажимами Кельвина	—	1 шт.
Пинцет-адаптер для SMD компонентов	—	1 шт.
Сетевой адаптер DC 12 В, 150 мА	—	1 шт.
Батарея 9 В типа «Крона» (для VERDO LH2301)	—	1 шт.
Аккумулятор типа LH-200H7C, Ni-MH, 200 мАч (для VERDO LH2302, VERDO LH2303, VERDO LH2304)	—	1 шт.
Кабель mini-USB	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Краткое руководство пользователя» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.371-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости;

ГОСТ Р 8.732-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений индуктивности;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ES-LH2300-01G. Стандарт предприятия LCR-метры VERDO LH2300 VERDO LH2301, VERDO LH2302, VERDO LH2303, VERDO LH2304 Changzhou Tonghui Electronic Co. Ltd.

Правообладатель

Changzhou Tonghui Electronic Co. Ltd., Китай

Адрес: No.1 Xinzhu Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China

Телефон: +86 519 85195566

E-mail: sales@tonghui.com.cn

Web-сайт: tonghui.com.cn

Изготовитель

Changzhou Tonghui Electronic Co. Ltd., Китай

Адрес: No.1 Xinzhu Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China

Телефон: +86 519 85195566

E-mail: sales@tonghui.com.cn

Web-сайт: tonghui.com.cn

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест–Москва»)

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

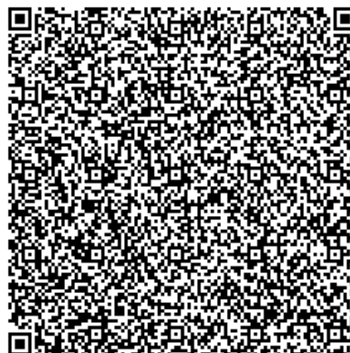
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30083-2014.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91918-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики линейных перемещений стержневые MSI

Назначение средства измерений

Датчики линейных перемещений стержневые MSI (далее – датчики) предназначены для измерения линейных перемещений.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на магнитострикционном эффекте. Конструктивно датчик состоит из сенсорной головки и волновода. В сенсорной головке размещены электронные компоненты. Измерительный элемент – волновод в виде трубки. Изготовлен из специального железоникелевого сплава. Внутри волновода по всей его длине проходит медный проводник. Короткий импульс тока возбуждения генерирует магнитное поле, которое вращается вокруг волновода. В измеряемой точке установлен постоянный позиционный магнит (далее – позиционный магнит), чьё магнитное поле направлено под прямым углом к магнитному полю волновода. В месте пересечения магнитных полей возникает магнитострикционный эффект, вызывающий эластичную деформацию волновода, порождающую механическую волну (далее волна), распространяющуюся в обе стороны волновода. Волна, достигающая одного конца волновода, подавляется, а на другом конце преобразуется в электрический сигнал. Время прохождения волны от точки ее возникновения до конца волновода прямо пропорционально расстоянию между позиционным магнитом и концом волновода.

Датчик закрепляется на неподвижную поверхность. Позиционный магнит, задающий точку отсчета, вставляется либо в направляющую волновода, либо крепится на контролируемый объект так, чтобы в процессе работы он перемещался вдоль стержня преобразователя.

Электрический сигнал поступает в устройство съема информации для дальнейшей ее обработки с помощью аналогового или цифрового интерфейса. Электрическое соединение между преобразователем, источником питания и устройством съема информации выполняется с помощью кабеля, подключаемого посредством штекерных соединений или кабельного вывода.

Датчики изготавливаются для цифровых или аналоговых интерфейсов по току и напряжению.

Датчики выпускаются в следующих модификациях: MSI-H, MSI-D, MSI-HE, MSI-MH, MSI-B, MSI-HS, MSI-GT, MSI-GT2, MSI-GT3, отличающихся метрологическими, некоторыми техническими характеристиками и конструктивными особенностями.

Датчики MSI-H имеют модульную конструкцию, позволяющую заменить сенсорную голову вместе с волноводом датчика не извлекая фланец и шток датчика из полости гидроцилиндра.

Датчик MSI-D отличается разнесёнными сенсорной головкой и волноводом с помощью кабеля для установки в ограниченном пространстве.

Датчик MSI-HE является упрощённой модификацией датчика MSI-H, отсутствует функции программирования диапазона, а также ограниченное количество интерфейсов.

Датчик MSI-MH предназначены для встраивания в гидроцилиндры, максимальная длина 2500мм. Диаметр датчика составляет 48мм.

Датчик MSI-B имеет сенсорную головку и вставной фланец высотой 34мм, фланец выполнен из нержавеющей стали.

Датчики MSI-HS герметичны, изготавливаются в компактном исполнении. Цельный корпус из нержавеющей стали.

Датчики MSI-GT2, MSI-GT3 герметичны, отличаются количеством установленной независимой электроники для работы в отказоустойчивых системах: 2 или 3 комплекта соответственно.

Каждая модификация может иметь различные исполнения, отличающиеся формой, размерами, характеристиками монтажных элементов и выходных сигналов.

Структура обозначения датчиков имеет вид: ААА-А.В.ВВВВ.Г.ДДД.ЕЕЕ(SЗИКЛММ), где

А – модификация датчика;

Б* – конструкция фланца:

М – фланец с резьбой M18*1,5, шток 10мм;

S – фланец с резьбой 3/4" - 16 UNF, шток 10мм;

К – фланец с резьбой M18*1,5, шток 7мм;

L – фланец с резьбой 3/4" - 16 UNF, шток 7мм;

R – фланец с резьбой M18 x 1,5 с резьбой M4, шток 10мм;

T – фланец с резьбой 3/4" - 16 UNF с выступающим торцом, шток 10мм;

Z – фланец с резьбой 3/4" - 16 UNF с резьбой M4, шток 10мм;

J – фланец с резьбой M18 x 1,5, шток Ø 10 мм, 800 бар (рабочее давление);

U – фланец с резьбой 3/4" - 16 UNF с выступающим торцом (уплотнение корпуса из фторэластомера), шток 10мм;

H – фланец с резьбой 3/4" - 16 UNF (уплотнение корпуса из фторэластомера), шток 10мм;

V – фланец с резьбой M18 x 1,5 (уплотнение корпуса из фторэластомера), шток 10мм;

C – фланец встраиваемый 48мм, шток 10мм, мертвая зона 60мм;

E – фланец встраиваемый 48мм, шток 10мм, мертвая зона 36,5мм;

R – фланец встраиваемый 48мм, шток 7мм, мертвая зона 60мм;

N – фланец встраиваемый 30мм, шток 10мм, мертвая зона 36,5мм;

1D1S – фланец встраиваемый 34,5мм, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель 250мм;

2D1S – фланец с резьбой M18 x 1,5, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель 250мм;

3D1S – фланец встраиваемый 26,92мм, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель 250мм;

1D2S – фланец встраиваемый 34,5мм, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель 400мм;

2D2S – фланец с резьбой M18 x 1,5, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель 400мм;

3D2S – фланец встраиваемый 26,92мм, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель 400мм;

1D3S – фланец встраиваемый 34,5мм, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель 600мм;

2D3S – фланец с резьбой M18 x 1,5, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель 600мм;

3D3S – фланец встраиваемый 26,92мм, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель 600мм;
1DxS – фланец встраиваемый 34,5мм, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель по спец. исполнению длиной до 1800мм;
2DxS – фланец с резьбой M18 x 1,5, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель по спец. исполнению длиной до 1800мм;
3DxS – фланец встраиваемый 26,92мм, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель по спец. исполнению длиной до 1800мм;
1R4B – фланец встраиваемый 34,5мм, шток 10мм, соединительные провода 170мм;
2R4B – фланец с резьбой M18 x 1,5, шток 10мм, соединительные провода 170мм;
3R4B – фланец встраиваемый 26,92мм, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель 170мм;
1R5B – фланец встраиваемый 34,5мм, шток 10мм, соединительные провода 230мм;
2R5B – фланец с резьбой M18 x 1,5, шток 10мм, соединительные провода 230мм;
3R5B – фланец встраиваемый 26,92мм, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель 230мм;
1R6B – фланец встраиваемый 34,5мм, шток 10мм, соединительные провода 350мм;
2R6B – фланец с резьбой M18 x 1,5, шток 10мм, соединительные провода 350мм;
3R6B – фланец встраиваемый 26,92мм, шток 10мм, соединительный полиуретановый кабель 350мм;
1RxV – фланец встраиваемый 34,5мм, шток 10мм, соединительные провода по спец. исполнению длиной до 600мм;
2RxV – фланец с резьбой M18 x 1,5, шток 10мм, соединительные провода по спец. исполнению длиной до 600мм;
3RxV – фланец встраиваемый 26,92мм, шток 10мм, соединительные провода по спец. исполнению длиной до 600мм;

В – диапазон измерений в мм;

Г* – нулевая точка:

T = 50мм;

T2 = 130мм;

T3 = по спец. исполнению;

V = 30мм;

Д – тип подключения:

GDM – прямоугольный разъём 4 контакта HIRSCHMANN;

S32 – вилка 8 контактная, M16;

D34 – вилка 5 контактная, M12;

D60 – вилка 6 контактная, M16;

D70 – вилка 7 контактная, M16;

D84 – вилка 8 контактная, M12;

N06E...N25E – вилка 4 контактная, схема подключения (2, 3, 4), 4 провода длиной от 6см до 25см;

N06G...N25G – вилка 4 контактная, схема подключения (1, 3, 4), 4 провода длиной от 6см до 25см;

N06H...N25H – вилка 4 контактная, схема подключения (1, 2, 3), 4 провода длиной от 6см до 25см;

T05A...T10A – 4-х жильный, экранированный PUR кабель длиной от 5 до 10 м;

N06A...N25A – 4 одиночных провода сечением 0,5 мм² длиной от 6 до 25 м;

R01...R30 – PVC кабель от 1 до 30м;

H01...H30 – PUR кабель от 1 до 30м;

T01...T30 – тефлоновый кабель от 1 до 30м;

S01...S30 – силиконовый кабель от 1 до 30м;

Е – тип выхода датчика и его параметры:

Таблица 1 - Тип выхода для датчиков MSI-H, MSI-D, MSI-HE, MSI-B, MSI-HS, MSI-GT, MSI-GT2, MSI-GT3 с аналоговым интерфейсом

Описание	Тип выхода	Диапазон выходного сигнала	
		Выход 1	Выход 2
1 выход с 1 позиционным магнитом	V01	от 0 до 10 В	-
	V11	от 10 до 0 В	
	V21	от -10 до 10 В	
	V31	от 10 до -10 В	
	V41	от 0 до 5 В	
	V51	от 5 до 0 В	
	V61	от -5 до 5 В	
	A01	от 4 до 20 мА	
	A11	от 20 до 4 мА	
	A21	от 0 до 20 мА	
	A31	от 20 до 0 мА	
	A41	от 0 до 24 мА	
	A51	от 24 до 0 мА	
2 выхода с 2 позиционными магнитами	V02	от 0 до 10 В	от 0 до 10 В
	V12	от 10 до 0 В	от 10 до 0 В
	V22	от -10 до 10 В	от -10 до 10 В
	V32	от 10 до -10 В	от 10 до -10 В
	V42	от 0 до 5 В	от 0 до 5 В
	V52	от 5 до 0 В	от 5 до 0 В
	V62	от -5 до 5 В	от -5 до 5 В
	A02	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА
	A12	от 20 до 4 мА	от 20 до 4 мА
	A22	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА
	A32	от 20 до 0 мА	от 20 до 0 мА
	A42	от 0 до 24 мА	от 0 до 24 мА
	A52	от 24 до 0 мА	от 24 до 0 мА
2 выхода с 1 позиционным магнитом	V03	от 0 до 10 В	от 10 до 0 В
	V04	от 10 до -10 В	от -10 до 10 В
	A03	от 4 до 20 мА	от 20 до 4 мА
	A04	от 4 до 20 мА	от 0 до 10 В
2 выхода с 1 позиционным магнитом (положение + скорость)	V01 xxxx	от 0 до 10 В	от 0 до 10 В
	V11 xxxx	от 10 до 0 В	от 10 до 0 В
	A01 xxxx	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА
	A11 xxxx	от 20 до 4 мА	от 20 до 4 мА

Таблица 2 - Тип выхода для датчиков MSI-MH с аналоговым интерфейсом

Описание	Тип выхода	Диапазон выходного сигнала
1 выход с 1 позиционным магнитом	V11	от 0,25 до 4,75 В
	V12	от 0,5 до 4,5 В
	V13	от 4,75 до 0,25 В
	V14	от 4,5 до 0,5 В
	A01	от 4 до 20 мА
	A11	от 20 до 4 мА

Тип выхода для датчиков всех модификаций с цифровым интерфейсом SЗИКЛММ, где:

S – Тип интерфейса: RS422, протокол передачи данных SSI;

З – Длина параллельного кода:

1 – 25;

2 – 24;

3 – 26 бит;

И – Кодировка:

В – двоичная;

G – код грея;

К – Разрешение:

1 – 0,005 мм;

2 – 0,01 мм;

3 – 0,05 мм;

4 – 0,1 мм;

5 – 0,02 мм;

6 – 0,002 мм;

7 – 0,04 мм;

8 – 0,001мм;

Л – 1 – стандартное исполнение;

М – направление измерения:

00 – направление измерения вперед;

01 – направление измерения назад;

02 – направление измерения вперед синхронный режим;

05 – направление измерения вперед, при длине параллельного кода 26 бит: 25 бит = тревога; 26 бит = проверка на чётность.

* Обозначение под буквами Б и Г пропускаются в сериях MSI-GT, MSI-B

Пример обозначения датчиков линейных перемещений с аналоговым выходом: MSI-Н.М.0500.Т.Д60.А01, где:

MSI-Н – модификация датчика;

М – фланец с резьбой М18*1,5;

0500 – верхний предел измерений 500 мм;

Т – нулевая точка 50 мм;

Д60 – разъема для кабеля 6-ти контактная вилка М16;

А01 – тип выхода 4 до 20мА.

Пример обозначения датчиков линейных перемещений с цифровым выходом: MSI-Н.М.0500.Т.Д70.С1В8100, где:

MSI-Н – модификация датчика;

М – фланец с резьбой М18*1,5;

0500 – верхний предел измерений 500 мм;

Т – нулевая точка 50 мм;

Д70 – разъема для кабеля 7-ти контактная вилка М16;

С1В8100 – тип выхода RS422, протокол данных SSI, длина массива данных 25 Бит, кодировка бинарная, разрешение 1 мкм, стандартное исполнение, направление измерения вперёд.

Заводской номер средства измерений, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на расположенную на корпусе маркировочную наклейку.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование не производится. В процессе эксплуатации, средства измерений не предусматривают внешних механических регулировок.

Общий вид приборов приведён на рисунке 1.

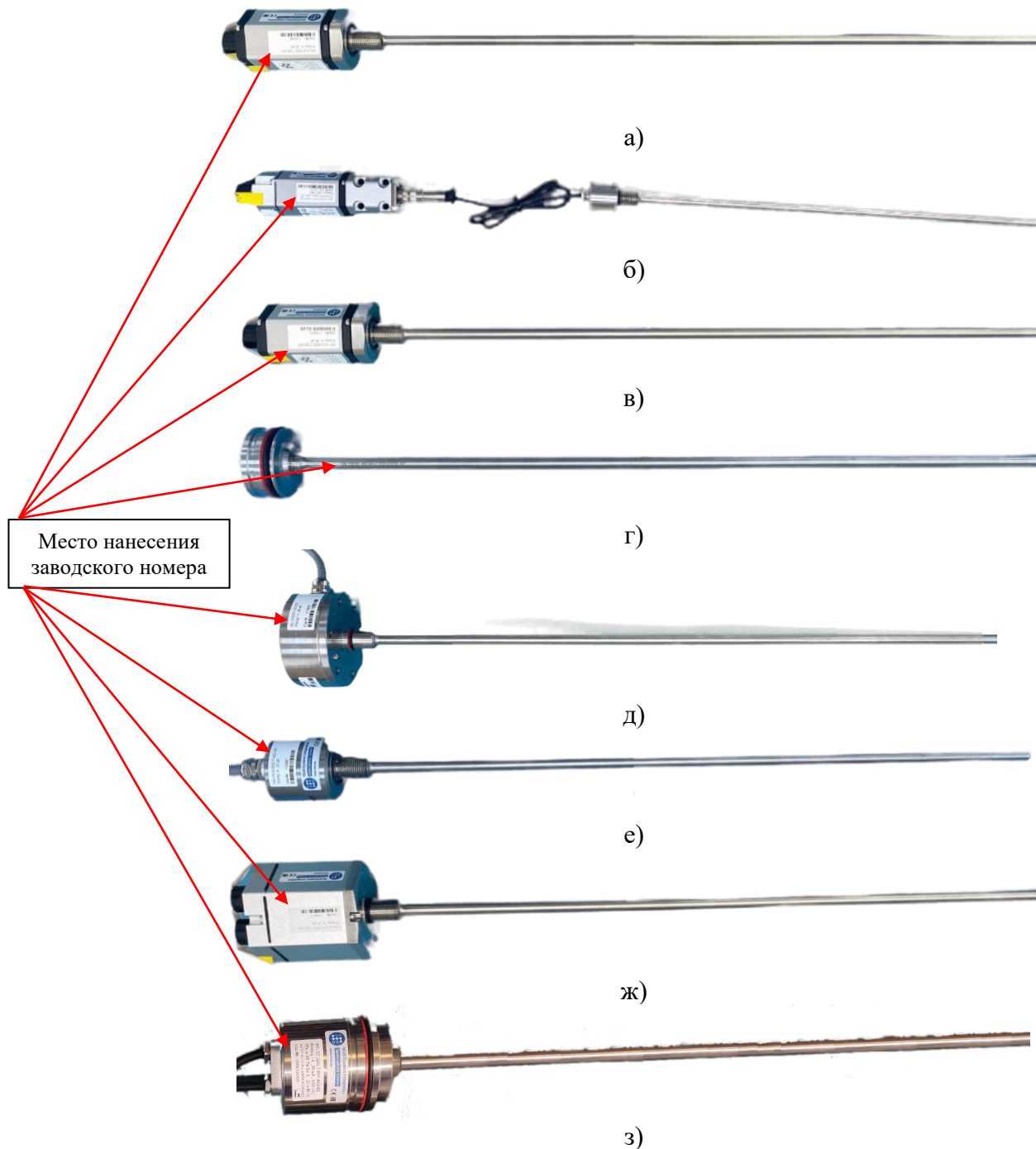


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей линейных перемещений стержневых MSI модификаций: а) MSI-H; б) MSI-D; в) MSI-HE; г) MSI-MH; д) MSI-B; е) MSI-HS; ж) MSI-GT2, MSI-GT3; з) MSI-GT.

Программное обеспечение

Датчики линейных перемещений с цифровым интерфейсом передачи данных (мод. MSI-H, MSI-D, MSI-B, MSI-HS) имеют метрологически значимое встроенное программное обеспечение (далее – ВПО), осуществляющее обработку и передачу результатов измерений.

ВПО устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла, доступ пользователя к ВПО отсутствует, и в процессе эксплуатации модификации не подлежит.

Конструкция датчиков исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

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

Для отображения результатов измерений применяется любое программное обеспечение (далее – ПО), работающее по протоколу SSI, например, «Конфигуратор SSI» (ООО «Мультисистемная Интеграция»). Данное ПО не является метрологически значимым.

Идентификационные данные ВПО – отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение					
Модификация		MSI-H	MSI-D	MSI-B	MSI-MH	MSI-HE	MSI-HS, MSI-GT, MSI-GT2, MSI-GT3
Нижний предел измерений, мм		От 0					
Верхний предел измерений *, мм		От 25 до 3800	От 25 до 3800	От 25 до 3800	От 25 до 2500	От 25 до 2500	От 25 до 3800
Пределы допускаемой погрешности измерений линейных перемещений	абсолютной для датчиков модификаций с верхним пределом измерений до 500 мм включ., мм	±0,05	±0,05	±0,04	±0,1	±0,09	±0,04
	приведенной для датчиков с верхним пределом измерений св. 500 мм, %	±0,01	±0,01	±0,01	±0,025	±0,02	±0,01
Коэффициент преобразования, мм/мА (мм/В) **		$K = \frac{D_{\text{изм.}}}{\Pi_{\text{в.п.с.}} - \Pi_{\text{н.п.с.}}}$					

* Верхний предел измерений определяется заказом потребителя с шагом 1 мм. Действительное значение указано в паспорте.

** Фактическое значение приведено в паспорте средства измерений

$D_{\text{изм.}}$ – диапазон измерений датчика, мм

$\Pi_{\text{в.п.с.}}$ – верхний предел диапазона выходного сигнала в соответствии с таб. 1 и 2, мА (В)

$\Pi_{\text{н.п.с.}}$ – нижний предел диапазона выходного сигнала в соответствии с таб. 1 и 2, мА (В)

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	MSI-H	MSI-D	MSI-B
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	(L+250)×80×80	(L+280)×80×80	(L+140)×80×80
Масса, кг, не более	6,0	7,0	7,0
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	+24 (- 15 / +20) %		
Условия эксплуатации:			
- температура окружающей среды, °C	от -40 до +85		от -40 до +75
- относительная влажность, не более	90, без образования конденсата		
Дискретность отчёта измерений, мкм	1		
- предел допустимой вибрационной нагрузки (при частоте 10-2000 Гц), м/с ²	15·g		
Где: g – ускорение свободного падения, 9,80665 м/с ² L – верхний предел измерений, мм			

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение				
Модификация	MSI-MH	MSI-HE	MSI-GT	MSI-GT2 MSI-GT3	MSI-HS
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	(L+120)×80×80	(L+250)×80×80	(L+200)×80×80		
Масса, кг, не более	4,0	6,0	8,0		
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	+12 / +24 (- 15 / +20) %		+24 (- 15 / +20) %		
Условия эксплуатации:					
- температура окружающей среды, °C	от -40 до +75				
- относительная влажность, не более	90, без образования конденсата				
Дискретность отчёта измерений, мкм	1				
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	-	-	-	-	IP68
Предел допустимой вибрационной нагрузки (при частоте 10-2000 Гц), м/с ²	25·g (волновод диаметром 10 мм) 15·g (волновод диаметром 7 мм)	15·g			
Где: g – ускорение свободного падения, 9,80665 м/с ² L – верхний предел измерений, мм					

Знак утверждения типа

Наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик линейных перемещений стержневой (модификация в соответствии с заказом)	MSI	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 6 «Монтаж» документа «Датчики линейных перемещений стержневые MSI. 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840;

ТУ 26.51.66-001-28130081-2020 Датчики линейных перемещений MSI. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МультиСистемная Интеграция»
(ООО «МультиСистемная Интеграция»)

ИНН 7820064653

Адрес юридического лица: 196158, г. Санкт-Петербург, муниципальный округ Звездное вн.тер.г., Московское ш., д. 25, к. 1, лит. Ж, помещ. 6-Н

Телефон: +7-812-339-61-66

E-mail: request@msintegra.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МультиСистемная Интеграция»
(ООО «МультиСистемная Интеграция»)

ИНН 7820064653

Адрес: 196158, г. Санкт-Петербург, муниципальный округ Звездное вн.тер.г., Московское ш., д. 25, к. 1, лит. Ж, помещ. 6-Н

Испытательный центр

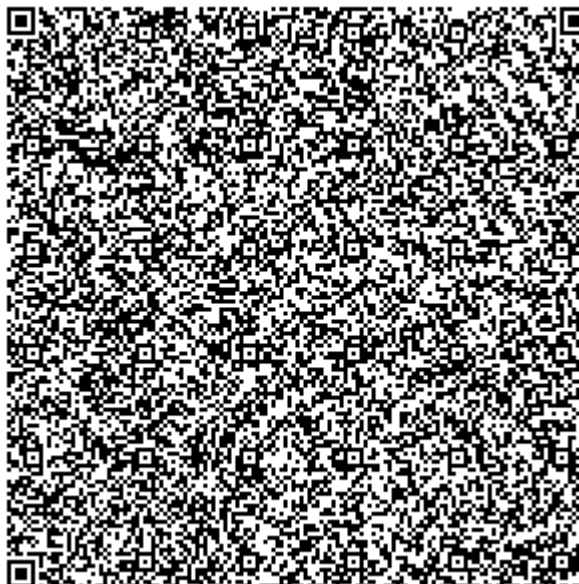
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119415, г. Москва, пркт Вернадского, д.41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28

Телефон: +7 (495) 274-0101

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91919-24

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары (танки) стальные прямоугольные несамоходного наливного судна «Наливная-2406»

Назначение средства измерений

Резервуары (танки) стальные прямоугольные несамоходного наливного судна «Наливная-2406» (далее – танки) предназначены для измерений объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, отпуска и транспортировки.

Описание средства измерений

Принцип действия танков основан на заполнении их нефтью или нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующего определенному объему, приведенному в градуировочных таблицах резервуаров.

Танки представляют собой стальные сосуды прямоугольной формы с вертикальными, непроницаемыми продольными и поперечными переборками (стенками). Танки отделены от наружной обшивки баржи. Погрузка и выгрузка нефти и нефтепродуктов производится закрытым способом. Трубы для подвода и отвода нефти и нефтепродуктов изготовлены таким образом, что при измерениях уровня жидкости исключена возможность протока или вывода жидкости произвольным образом.

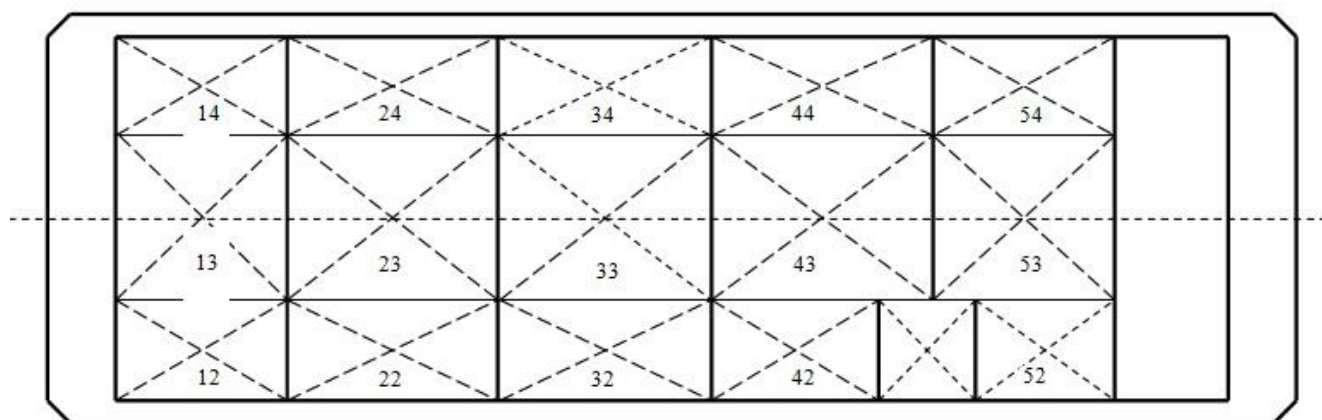
К танкам данного типа относятся танки с заводскими номерами 12, 13, 14, 22, 23, 24, 32, 33, 34, 42, 43, 44, 52, 53, 54. Танки расположены на несамоходном наливном судне «Наливная-2406» проекта 81770.

Общий вид несамоходного наливного судна «Наливная-2406» представлен на рисунке 1.



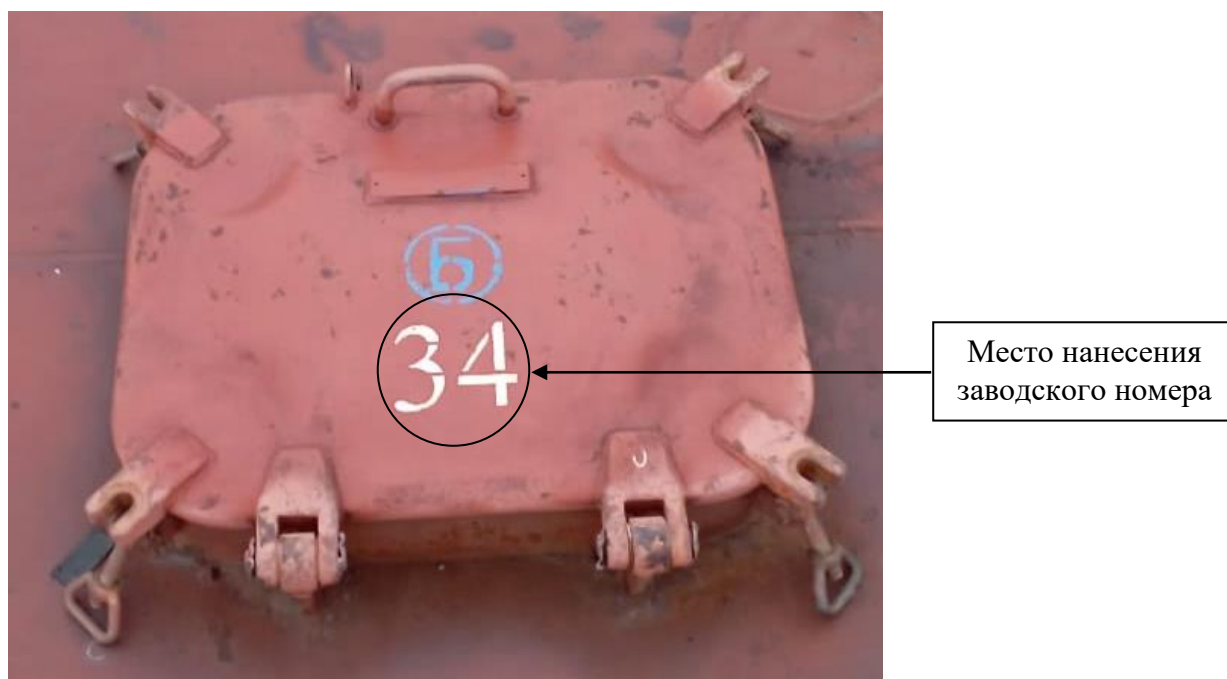
Р и с у н о к 1 – Общий вид несамоходного наливного судна «Наливная-2406»

Схематичное расположение танков на несамоходном наливном судне «Наливная-2406» представлено на рисунке 2.



Р и с у н о к 2 – Схематичное расположение танков

Заводские номера в виде цифровых обозначений, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра средств измерений, нанесены на замерные люки танков методом окраса. Общий вид замерного люка и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 3.



Р и с у н о к 3 – Общий вид замерного люка и места нанесения заводского номера

Нанесение знака поверки на танки не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение, для танка №					
	52, 54	12, 14, 42	22, 24, 32, 34, 44	53	13	23, 33, 43
Диапазон вместимости, м³	от 5 до 50	от 5 до 100	от 5 до 115	от 5 до 120	от 5 до 215	от 5 до 245
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрическим методом), %	± 0,30				± 0,25	

Т а б л и ц а 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от + 5 до + 35 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	40

Знак утверждения типа

наносится на паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар (танк) стальной прямоугольный	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Устройство и принцип работы» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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».

Правообладатель

Открытое акционерное общество «Судостроительно-судоремонтный завод имени
III Интернационала» (ОАО «ССРЗ им. III Интернационала»)

ИНН 3018002413

Юридический адрес: 414018, Астраханская обл., г. Астрахань, ул. Адмирала Нахимова,
стр. 60

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Судостроительно-судоремонтный завод имени
III Интернационала» (ОАО «ССРЗ им. III Интернационала»)

ИНН 3018002413

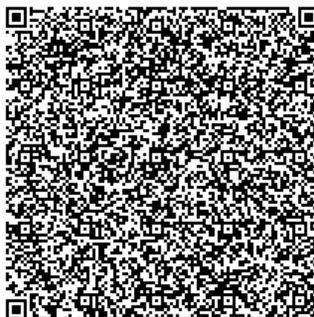
Адрес: 414018, Астраханская обл., г. Астрахань, ул. Адмирала Нахимова, стр. 60

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области» (ФБУ «Омский ЦСМ»)

Юридический адрес: 644116, г. Омск, ул. Северная 24-я, д. 117А

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311670.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» апреля 2024 г. № 1048

Регистрационный № 91920-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура синхронизации и сравнения шкал времени ХРОНО-С

Назначение средства измерений

Аппаратура синхронизации и сравнения шкал времени ХРОНО-С (далее - Аппаратура) предназначена для:

- измерений текущих навигационных параметров по сигналам навигационных космических аппаратов глобальных навигационных спутниковых систем (далее - ГНСС) ГЛОНАСС/GPS, определения на их основе координат местоположения в системах координат ПЗ-90.11/WGS-84 и синхронизации внутренней шкалы времени (ШВ) с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), шкалой координированного времени UTC(USNO), системной шкалой времени ГЛОНАССGPS при работе по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS с последующим ее хранением;

- воспроизведения шкалы времени, синхронизированной со ШВ Российской Федерации UTC(SU) в различных форматах (1PPS/NMEA/NTP/PTP);

- измерений разности (расхождения) шкал времени оборудования связи в сетях связи относительно национальной ШВ Российской Федерации UTC (SU), шкалы Всемирного координированного времени (UTC) и т.д. с использованием сетевых протоколов (NTP, PTP).

- использования в составе оборудования систем связи и вещания для воспроизведения и хранения ШВ, синхронизированной со ШВ Российской Федерации UTC (SU) по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS или по сетям передачи данных с использованием протоколов NTP/PTP;

- использования в составе формирователя-измерителя соединений СИГМА-2 СВТН.466961.004 (регистрационный № 84943-22) в качестве источника сигналов точного времени, синхронизированных со ШВ Российской Федерации UTC (SU) по сигналам ГНСС.

Согласно государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты Аппаратура ХРОНО-С в исполнении ХРОНО-С.РШВ, ХРОНО-С, ХРОНО-С.Р может применяться в качестве рабочего эталона единиц времени и частоты 4 разряда для передачи эталонам более низкого разряда и средствам измерений ШВ методом сравнения с мерой и методом измерений разности шкал времени с использованием сигналов, передаваемых по линиям связи и глобальными навигационными спутниковыми системами.

Описание средства измерений

Принцип действия Аппаратуры синхронизации и сравнения шкал времени ХРОНО-С основан на измерении с помощью приемника навигационных сигналов псевдодальностей и доплеровских смещений частот по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, формировании и хранении приборной ШВ, синхронизированной со ШВ Российской Федерации UTC (SU), и отправки с использованием сетевых протоколов времени (NTP, PTP) по сетям передачи данных тестовой последовательности, состоящей из калиброванного потока пакетов с вставленными временными метками, которые считываются на приемной стороне, что позволяет в автоматическом режиме измерять и вычислять расхождения приборной ШВ оборудования с приборной шкалой времени аппаратуры ХРОНО-С или источниками точного времени (устройствами синхронизации шкал времени).

К настоящему типу средств измерений относится Аппаратура синхронизации и сравнения шкал времени ХРОНО-С модификаций ХРОНО-С.ГНСС, ХРОНО-С.РШВ, ХРОНО-С, ХРОНО-С.Р.

Модификация ХРОНО-С.ГНСС состоит из приемника сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS, размещенного на интерфейсной плате. Аппаратура предназначена для использования в качестве источника сигналов точного времени, синхронизированных со ШВ Российской Федерации UTC (SU) по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS. Сигналы точного времени передаются на аппаратуру потребителя посредством подключения по интерфейсам USB/RS-232 с использованием бинарного протокола, протокола NMEA и секундной метки (1PPS). Может использоваться в качестве приемника временной синхронизации радиосигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS в составе Формирователей–измерителей СИГМА-2 СВТН.466961.004. Управление Прибором не предусмотрено, прибор работает в полностью автономном режиме. Текущее состояние Прибора сигнализируется с использованием светодиодных индикаторов или с использованием специального программного обеспечения, установленного на персональном компьютере (при подключении прибора к ПК с использованием интерфейса USB).

Модификация ХРОНО-С.РШВ состоит из процессорной платы, работающей под управлением UNIX подобной операционной системы, и обеспечивающим функционирование набора специального программного обеспечения. Предназначена для измерений разности (расхождения) шкал времени в сетях операторов связи относительно национальной шкалы времени РФ UTC (SU), шкалы Всемирного координированного времени (UTC), опорных источников точного времени или устройств синхронизации шкал времени с использованием сетевых протоколов времени (NTP, PTP) по сетям передачи данных. Может выполнять функцию NTP-сервера уровня Stratum 2 с использованием протокола NTP. Подключение к прибору осуществляется с использованием устройств ввода/вывода (клавиатура/мышь/монитор) или через сеть передачи данных с использованием сетевых протоколов удаленного управления.

Модификация ХРОНО-С и ХРОНО-С.Р состоит из процессорной платы (вычислительного модуля) и приемника сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS. Аппаратура предназначена для хранения и воспроизведения внутренней шкалы времени, синхронизированной с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC(SU) с использованием приемника сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS или через сеть передачи данных с использованием протоколов NTP/PTP. Воспроизведение ШВ осуществляется с использованием бинарного протокола, протокола NMEA, выдачи секундной метки времени или через сеть передачи данных с использованием протоколов NTP/PTP. Также Прибор предназначен для измерений разности (расхождения) шкал времени в сетях операторов связи относительно национальной шкалы времени РФ UTC (SU), шкалы Всемирного координированного времени (UTC), опорных источников точного времени или устройств синхронизации шкал времени с использованием сетевых протоколов времени (NTP, PTP) по сетям передачи данных. Может выполнять функцию источника точного времени уровня с использованием протокола NTP (NTP-сервер уровня Stratum 1) или с использованием протокола PTP (уровня Grandmaster (Master)). Управление Прибором осуществляется процессорной платой (вычислительным

модулем), работающей под управлением UNIX подобной операционной системы, и обеспечивающим функционирование набора специального программного обеспечения. Подключение к прибору осуществляется с использованием устройств ввода/вывода (клавиатура/мышь/монитор) или через сеть передачи данных с использованием сетевых протоколов удаленного управления.

Конструктивно составные части Приборов размещены в корпусе из алюминиевого профиля. Дополнительно в состав могут включаться внутренний (поддерживается Wi-Fi, GSM/UMTS/LTE/5G) или внешний транспортный модуль сетей подвижной радиотелефонной связи СИГ.СПРС.1 СВТН.466961.004-04.01 и СИГ.СПРС.4 СВТН.466961.004-04.02. В зависимости от исполнения на лицевой и задних панелях размещаются светодиодные индикаторы, ВЧ-разъем для подключения антенны, кнопки питания и перезагрузки, дисплей для вывода диагностической информации, разъемы для выдачи и приема секундной метки, интерфейсы для подключения к сети передачи данных и периферийных устройств. Модификация ХРОНО-С.Р выполняется в корпусе, предназначенном для установки в 19" телекоммуникационную стойку.

Доступ к процессорной плате и устройствам хранения можно получить только открыв крышку корпуса с нарушением целостности пломбы. Оборудование не имеет узлов регулировки, способных повлиять на измерительную информацию. Данный тип конструкции Аппаратуры обеспечивает ограничение несанкционированного доступа к процессору и устройствам хранения. Таким образом обеспечивается ограничение доступа в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений.

Нанесение знака поверки на корпус Аппаратуры не предусмотрено. Серийные номера, однозначно идентифицирующие каждый экземпляр Аппаратуры, наносятся на панель в форме наклейки или шильда, содержащей серийный номер в цифро-буквенном формате.

Внешний вид Аппаратуры и возможное место нанесения знака утверждения типа показаны на рисунках 1 – 3. Пломбирование Аппаратуры предусмотрено с использованием специальной защитной наклейки, наносимой на боковые панели приборов и/или на винты крепления панелей к алюминиевому профилю.



Рисунок 1 – Аппаратура синхронизации и сравнения шкал времени ХРОНО-С.ГНСС



Рисунок 2 – Аппаратура синхронизации и сравнения шкал времени ХРОНО-С.РШВ и ХРОНО-С

Место нанесения наклейки или шильда с заводским номером и знаком утверждения типа

Место нанесения заводского номера

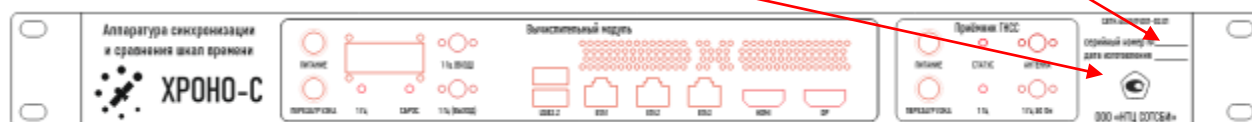


Рисунок 3 – Внешний вид Аппаратура синхронизации и сравнения шкал времени ХРОНО-С.Р

Программное обеспечение

Программное обеспечение встроенное и записывается в Аппаратуру при производстве. Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО для исполнений, оборудованных ГНСС-приемником (ХРОНО-С.ГНСС, ХРОНО-С, ХРОНО-С.Р)

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	внешнее	внутреннее
Идентификационное наименование ПО	GeoSDemo5	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5	не ниже 5
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимой части исполнения ХРОНО-С.РШВ, ХРОНО-С, ХРОНО-С.Р

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	СИГМА-РШВ	sotsbi-chronos
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2	не ниже 1
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Конструкция Аппаратуры исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО не требуется, уровень защиты по рекомендации Р 50.2.077-2014 «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	ХРОНО-С.ГНСС	ХРОНО-С.РШВ	ХРОНО-С, ХРОНО-С.Р
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульсного сигнала 1 Гц (1PPS) относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации: – по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, мкс – по протоколу NTP, мкс	±0,3 –	– ±100	±0,3 ±100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации воспроизводимой шкалы времени по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации: – по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, мкс – по протоколу NTP, мкс	– –	– ±100	±50 ±100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме, мс/сут	–	±10	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности (расхождения) шкал времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC (SU), в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ до 86400 с, мс: – для протокола NTP – для протокола РТР	– –	±10 –	±10 ±0,01

Наименование характеристики	Значение		
	ХРОНО-С.ГНСС	ХРОНО-С.РШВ	ХРОНО-С, ХРОНО-С.Р
Амплитуда выходного импульсного сигнала частотой 1 Гц на нагрузке 50 Ом, В	от 3 до 12		

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Параметры электрического питания: – для модификации ХРОНО-С.ГНСС номинальное напряжение постоянного тока, В – для модификации ХРОНО-С.РШВ, ХРОНО-С, ХРОНО-С.Р номинальное напряжение переменного тока, В частота, Гц Потребляемая мощность, ВА, не более – для модификации ХРОНО-С.ГНСС – для модификации ХРОНО-С.РШВ, ХРОНО-С, ХРОНО-С.Р	5 от 90 до 264 от 49,5 до 50,5 5 230
Масса, кг, не более – для модификации ХРОНО-С.ГНСС – для модификации ХРОНО-С.РШВ – для модификации ХРОНО-С – для модификации ХРОНО-С.Р	0,3 0,6 0,9 1,2
Габаритные размеры, мм (глубина×ширина×высота), не более – для модификации ХРОНО-С.ГНСС – для модификации ХРОНО-С.РШВ, ХРОНО-С – для модификации ХРОНО-С.Р	150×100×50 200×200×90 150×485×50
Условия эксплуатации:	По группе 2 ГОСТ 22261-94

Знак утверждения типа

Наносится типографским способом на паспорт, на панель Аппаратуры в виде наклейки или методом гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Аппаратура синхронизации и сравнения шкал времени ХРОНО-С.ГНСС	СВТН.403519.001-01	1* шт.
Аппаратура синхронизации и сравнения шкал времени ХРОНО-С.РШВ	СВТН.403519.001-02	1* шт.
Аппаратура синхронизации и сравнения шкал времени ХРОНО-С	СВТН.403519.001-03	1* шт.
Аппаратура синхронизации и сравнения шкал времени ХРОНО-С.Р	СВТН. 403519.001-03.01	1* шт.
Адаптер переменного тока для аппаратуры ХРОНО-С.ГНСС	Покупное изделие	1** шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Антенна для приема сигналов ГНСС (уличное исполнение)	Покупное изделие	1** шт.
Внешний транспортный модуль сетей подвижной радиотелефонной связи СИГ.СПРС.1 (1 модем GSM/UMTS/LTE/5G)	СВТН.466961.004-04.01	1** шт.
Внешний транспортный модуль сетей подвижной радиотелефонной связи СИГ.СПРС.4 (4 модема GSM/UMTS/LTE/5G)	СВТН.466961.004-04.02	1** шт.
Оптическая сетевая карта 1G (SFP)	Покупное изделие	1** шт.
Встраиваемый модуль беспроводной связи Wi-Fi	Покупное изделие	1** шт.
Встраиваемый модуль беспроводной связи GSM/UMTS/LTE/5G	Покупное изделие	1** шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Мобильный ПЭВМ удаленного управления по каналам связи (ноутбук)	Покупное изделие	1** шт.
Портативный монитор	Покупное изделие	1** шт.
Комплект беспроводных устройств ввода/вывода (клавиатура, мышь)	Покупное изделие	1** шт.
Кабель Ethernet	Покупное изделие	3** шт.
USB-кабель	Покупное изделие	1** шт.
Сумка для переноски	Покупное изделие	1** шт.
Руководство по эксплуатации	СВТН.403519.001-01 РЭ	1* экз.
Руководство по эксплуатации	СВТН.403519.001-02 РЭ	1* экз.
Руководство по эксплуатации	СВТН.403519.001-03 РЭ	1* экз.
Паспорт	СВТН.403519.001 ПС	1 экз.
Примечание: * выбирается при заказе; ** поставляется по отдельной заявке		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.2.3 «Сведения о методах измерений» руководств по эксплуатации СВТН.403519.001-01 РЭ, СВТН.403519.001-02 РЭ, СВТН.403519.001-03 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п.7.2.1);

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»;

Аппаратура синхронизации и сравнения шкал времени ХРОНО-С. Технические условия СВТН.403519.001 ТУ.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ СОТСБИ» (ООО «НТЦ СОТСБИ»)

ИНН 3906203407

Юридический адрес: 191028, г. Санкт-Петербург, ул. Пестеля, д. 7, лит. А, помещ. 14Н, оф. А

Телефон: (812) 273-78-27

Web-сайт: <http://www.sotsbi.ru>

E-mail: info@sotsbi.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ СОТСБИ» (ООО «НТЦ СОТСБИ»)
ИНН 3906203407

Адрес: 191028, г. Санкт-Петербург, ул. Пестеля, д. 7, лит. А, помещ. 14Н, оф. А

Телефон: (812) 273-78-27

Web-сайт: <http://www.sotsbi.ru>

E-mail: info@sotsbi.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ СОТСБИ» (ООО «НТЦ СОТСБИ»)

Адрес: 191028, г. Санкт-Петербург, ул. Пестеля, д. 7, лит. А, помещ. 14Н, оф. А

Телефон (812) 273-78-27

Web-сайт: <http://www.sotsbi.ru>

E-mail: info@sotsbi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312112.

