

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи термоэлектрические S2

#### Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические S2 (далее по тексту – преобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры различных сред, химически неагрессивных к материалу защитной арматуры или гильзы.

#### Описание средства измерений

Принцип работы преобразователей основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединений (спаи) которых находятся при разной температуре. Величина термоэлектродвижущей силы определяется типом материалов чувствительных элементов (далее по тексту – ЧЭ) и разностью температур мест соединения (спаев) ЧЭ.

Конструктивно ТП состоят из чувствительного элемента, помещенного в защитную арматуру из стальной жаропрочной трубы сплава Inconel 600, сталь AISI 316L или сталь AISI 316. Термоэлектроды ЧЭ подключены к контактной колодке, расположенной в герметичной головке на конце защитной арматуры или к контактам цилиндрического соединителя.

Защитная арматура может быть без элементов крепления или с элементами крепления в виде подвижного или неподвижного резьбового штуцера, накидной гайки или фланца.

Преобразователи разборной конструкции и допускают замену сменной термовставки из проволочных термоэлектродов, изолированных керамическими изоляторами, или кабельной термовставки.

ТП могут быть укомплектованы защитными гильзами.

ЧЭ ТП имеют номинальную статическую характеристику преобразования (НСХ) по ГОСТ 8.585-2001.

Преобразователи термоэлектрические S2 изготавливаются в следующих модификациях: S2.01, S2.02, S2.03, S2.04, S2.05, различающихся по конструкции: различные способы присоединения (монтажа), различные варианты соединительной коробки.

S2.01 – исполнение с клеммной головкой

S2.02 – исполнение с удлинительным соединением

S2.03 – исполнение с унифицированным разъемом

S2.04 – исполнения для монтажа в клемную головку

S2.04 – исполнение для измерения температуры поверхности

Преобразователи могут изготавливаться с различными длинами и диаметрами монтажной части, длиной соединительного кабеля, с разным материалом защитной арматуры, с разными монтажными элементами.

Для измерения температуры при высоких давлениях и скоростях потока предусмотрены защитные гильзы, конструкция и материал которых зависит от допускаемых параметров измеряемой среды.

Нанесение знака поверки на ТП не предусмотрено.

Заводской номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средства измерений, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки на металлический шильдик, прикрепленный к коммутационной головке или к корпусу ТП в зависимости от конструкции.

Общий вид преобразователей термоэлектрических S2 с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

Пломбирование ТП не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид ТС  
Слева-направо S2.01, S2.02, S2.03, S2.04, S2.05

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Обозначение типа ТП | Класс допуска | Диапазон измерений температуры, °С   | Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, °С |
|---------------------|---------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| K, N                | 3             | от -180 до -167<br>св. -167 до +40   | 0,015   t  <br>2,5                                                  |
| K, N                | 2             | от -40 до +333<br>св.+333 до +1000   | 2,5<br>0,0075·t                                                     |
| K, N                | 1             | от -40 до +375<br>св. +375 до +1000  | 1,5<br>0,004·t                                                      |
| J                   | 2             | От 0 до +333<br>св. +333 до +900     | 2,5<br>0,0075·t                                                     |
| J                   | 1             | от -40 до +375<br>св. +375 до +750   | 1,5<br>0,004·t                                                      |
| E                   | 3             | от -180 до -167<br>св. -167 до +40   | 0,015   t  <br>2,5                                                  |
| E                   | 2             | от -40 до +333<br>св. +333 до +900   | 2,5<br>0,0075·t                                                     |
| E                   | 1             | от -40 до +375<br>св. +375 до +800   | 1,5<br>0,004·t                                                      |
| T                   | 3             | от -180 до -66<br>св. -66 до +40     | 0,015   t  <br>1,0                                                  |
| T                   | 2             | от -40 до +135<br>св. +135 до +400   | 1,0<br>0,0075·t                                                     |
| T                   | 1             | от -40 до +125<br>св. +125 до +350   | 0,5<br>0,004·t                                                      |
| R, S                | 2             | от 0 до +600<br>св. +600 до +1000    | 1,5<br>0,0025·t                                                     |
| R, S                | 1             | от 0 до +1000                        | 1,0                                                                 |
| B                   | 3             | от +600 до +800<br>св. +800 до +1000 | 4,0<br>0,005·t                                                      |
| B                   | 2             | от +600 до +1000                     | 0,0025·t                                                            |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                          | Значение                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее                                                                                                  | 100                                     |
| Длина монтажной части, мм                                                                                                                            | от 50 до 6000                           |
| Диаметр монтажной части, мм                                                                                                                          | от 3 до 13                              |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                  | 5                                       |
| Рабочие условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от -52 до +60<br>98<br>от 84,0 до 106,0 |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики    | Значение |
|--------------------------------|----------|
| Средняя наработка до отказа, ч | 87600    |
| Средний срок службы, лет       | 10       |

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                          | Обозначение                     | Количество |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------|
| Преобразователь термоэлектрический S2 | модель в соответствии с заказом | 1 шт.      |
| Паспорт                               | —                               | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации           | —                               | 1 экз.     |

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 «Описание и характеристики прибора» в руководстве по эксплуатации.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия»;  
ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»;  
ГОСТ 8.338-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки»;  
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К»;  
Стандарт предприятия «AUTOCONTROL PROCESS INSTRUMENTATION PVT. LTD», Индия.

### **Правообладатель**

Фирма «AUTOCONTROL PROCESS INSTRUMENTATION PVT. LTD», Индия  
Адрес: Plot No – K-30/6/2, Ambernath Additional MIDC, Anand Nagar, Tal – Ambernath, Dist – Thane 421 506 Maharashtra India, Индия

### **Изготовитель**

Фирма «AUTOCONTROL PROCESS INSTRUMENTATION PVT. LTD», Индия  
Адрес: Plot No – K-30/6/2, Ambernath Additional MIDC, Anand Nagar, Tal – Ambernath, Dist – Thane 421 506 Maharashtra India, Индия

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)  
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр 1, пом 263  
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2  
Телефон: +7 (495) 108-69-50  
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители скорости газового потока ПОТОК-01

#### Назначение средства измерений

Измерители скорости газового потока ПОТОК-01 (далее по тексту – измерители) предназначены для измерений скорости потоков различных газов (углеводородных, инертных, агрессивных) и их смесей, а также их температуры и давления в трубопроводах и газоходах (круглого или прямоугольного сечения) систем автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами, экологического мониторинга.

#### Описание средства измерений

Конструктивно измерители состоят из модуля управления и измерительного зонда. Измерительный зонд содержит трубку Пито, датчик температуры газового потока.

Модуль управления служит для обработки, передачи и опциональной индикации измеренных значений.

Принцип действия измерителей основан на измерении дифференциального перепада давления трубки Пито.

Во время измерения зонд трубки Пито вставляется в трубопровод, центральная ось зонда должна находиться в центре участка потока. Отверстие на стороне полного давления зонда обращено к набегающему потоку, а отверстие на стороне статического давления – от набегающего потока. Полное давление и статическое давление соответственно передаются на датчик. Перепад давления, измеренный датчиком, является динамическим давлением.

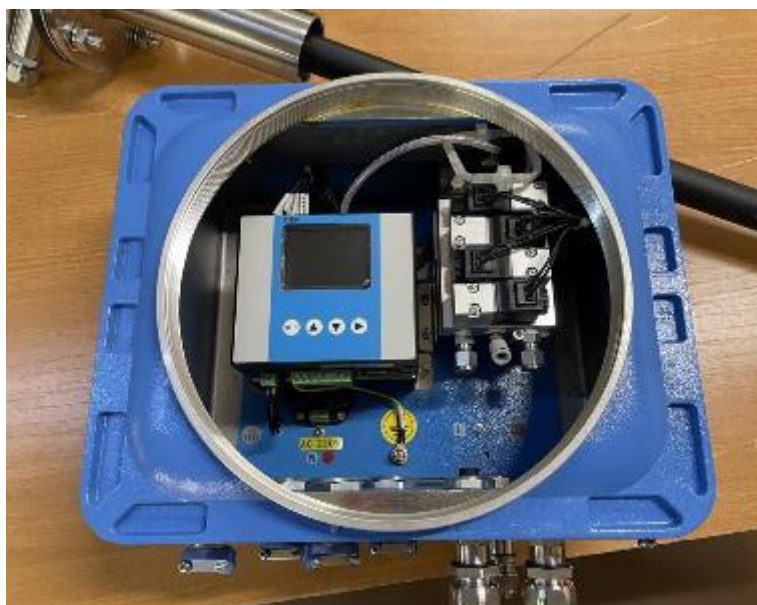
Для измерения температуры используется резистивный датчик температуры, использующий платину в качестве чувствительного элемента. На выходе создается токовый сигнал с диапазоном от 4 до 20 мА, величина которого прямо пропорциональна значению температуры.

Для измерения давления используется прецизионная изолирующая мембрана, а также измерительная схема, которая устанавливается внутри модуля управления и преобразует значение давления в токовый сигнал в диапазон от 4 до 20 мА. Величина выходного тока прямо пропорциональна значению давления.

Для измерения скорости потока используется расходомер на основе трубки Пито. Измерительный зонд определяет разность между динамическим и статическим давлением и на основании этого определяет скорость потока, преобразуя в токовый сигнал с диапазоном от 4 до 20 мА, значение которого прямо пропорционально скорости потока газа.

Общий вид измерителей представлен на рисунке 1. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, состоящий из арабских цифр, наносится на шильд методом штамповки (рисунок 2).

Нанесение знака поверки на измерители не предусмотрено.



Модуль управления



Измерительный зонд



Рисунок 1 – Общий вид измерителя (модуль управления и измерительный зонд)

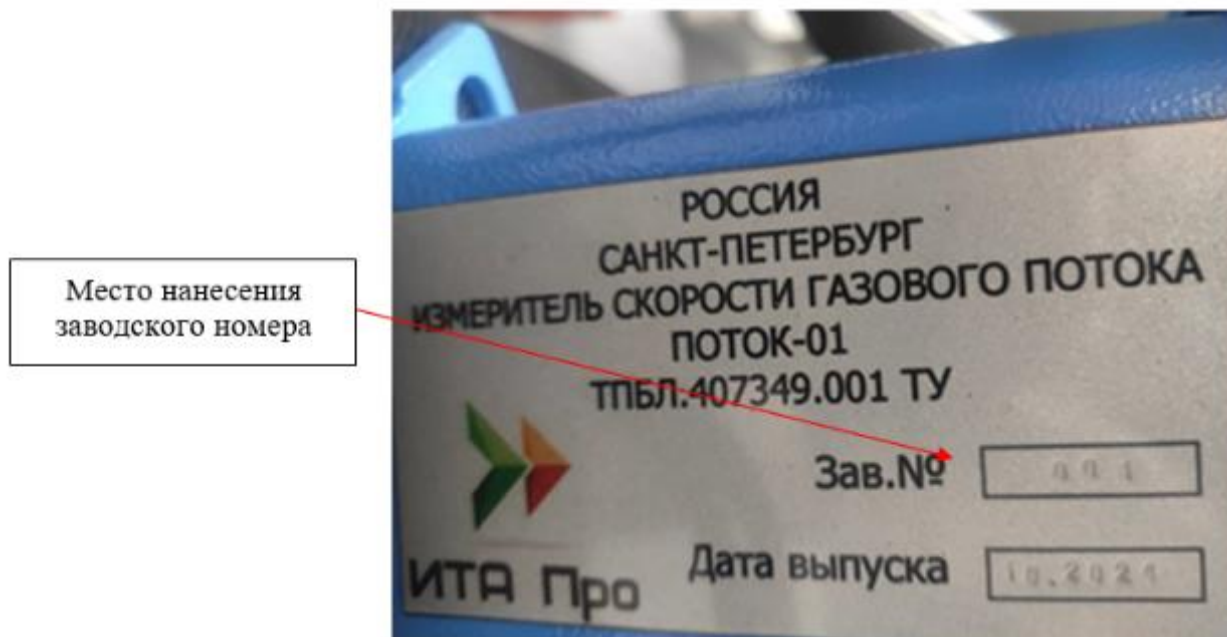


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

Пломбирование измерителей не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), являющееся метрологически значимым. Встроенное ПО обеспечивает управление работой измерителя, сбор, обработку, передачу данных.

Измерители имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                          | Значение      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                            | ПОТОК-01      |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                                    | не ниже 1.0х* |
| * - «х» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО |               |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                 | Значение                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Диапазон измерений скорости газового потока, м/с                                                                                                                            | от 1,5 до 33,0                   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости газового потока, м/с                                                                                          | $\pm(0,05 + 0,04 \cdot V^{(*)})$ |
| Диапазон измерений температуры газовой пробы, °С                                                                                                                            | от 0 до +300                     |
| Пределы допускаемой погрешности измерений температуры:<br>- абсолютная, в диапазоне от 0 °С до +100 °С включ., °С<br>- относительная, в диапазоне св. +100 °С до +300 °С, % | $\pm 2$<br>$\pm 2$               |
| Диапазон измерений абсолютного давления, кПа                                                                                                                                | от 95 до 105                     |
| Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений давления, %                                                                                   | $\pm 2,0$                        |
| (*) V – измеренная скорость газового потока, м/с                                                                                                                            |                                  |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                          | Значение                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более<br>- измерительный зонд<br>- модуль управления                                | 200×200×2000<br>300×300×200                      |
| Масса, кг, не более<br>- измерительный зонд<br>- модуль управления                                                                   | 15<br>20                                         |
| Напряжение питания от источника переменного тока, В                                                                                  | 220±10                                           |
| Частота, Гц                                                                                                                          | 50±1                                             |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                                                 | 600                                              |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от -40 до +50<br>от 30 до 95<br>от 84,0 до 106,7 |

Таблица 4 – Показатели надёжности

| Наименование характеристики   | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Средняя наработка на отказ, ч | 15000    |
| Срок службы, лет              | 8        |

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                        | Обозначение     | Количество |
|-------------------------------------|-----------------|------------|
| Измеритель скорости газового потока | ПОТОК-01        | 1 шт.      |
| Паспорт                             | ПОТОК-01.001.ПС | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации         | ПОТОК-01.001.РЭ | 1 экз.     |
| Комплект ЗИП                        | -               | 1 шт.      |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ПОТОК 001.001.РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05 декабря 2025 г. № 2667 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $1 \cdot 10^7$  Па и Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 ноября 2019 г. № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТПБЛ.407349.001ТУ Измерители скорости газового потока ПОТОК-01. Технические условия.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «ИТА Про»

(ООО «ИТА Про»)

ИНН 7810712175

Юридический адрес: 196006, Россия, г. Санкт-Петербург, пр-кт Люботинский, д. 2-4, литера Б, пом. 76-Н, офис 49

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ИТА Про»

(ООО «ИТА Про»)

ИНН 7810712175

Адрес: 196006, Россия, г. Санкт-Петербург, пр-кт Люботинский, д. 2-4, литера Б, пом. 76-Н, офис 49

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

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

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

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

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС

#### Назначение средства измерений

Системы автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС (далее – системы) предназначены для измерений силы постоянного электрического тока, постоянного электрического напряжения, количества импульсов и для воспроизведения силы постоянного электрического тока.

#### Описание средства измерений

Системы используются как на вновь строящихся, так и на реконструируемых газораспределительных станциях, узлах редуцирования газа и узлах запуска/приёма внутритрубных устройств.

Системы предназначены для работы как автономно, так и в составе систем линейной телемеханики или автоматизированных систем управления технологическими процессами предприятий.

Основная область – создание нижнего уровня автоматизированной системы управления технологическими процессами рассредоточенных технологических объектов управления с возможностью организации коммерческого учёта расхода энергоносителей на объектах ПАО «Газпром».

Принцип действия систем заключается в преобразовании аналоговых электрических сигналов, полученных с первичных преобразователей, в цифровой код. Полученная информация передаётся на персональный компьютер, обрабатывается и выводится на монитор и внешние устройства.

Состав систем соответствует типовой системе, укомплектованной согласно утверждённому проекту автоматизации конкретного производственного объекта или любому другому аналогичному документу.

В состав систем входят следующие программно-технические средства:

- шкаф контроля ШК;
- шкаф управления ШУ;
- батарея аккумуляторная БА;
- автоматизированное рабочее место АРМ САУ в виде ноутбука (опционально);
- дистанционный пульт контроля и сигнализации ДПКС (опционально);
- сервисное устройство СУ в виде ноутбука (опционально);
- комплекты общего и специализированного программного обеспечения.

В состав шкафа контроля ШК входят:

- программируемый логический контроллер, состоящий из контроллера DevLink-C1000 и модулей ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов;
- панель оператора iROBO-5000-20A1T;
- элементы индикации аварийной и предупредительной сигнализации;
- модули питания датчиков и исполнительных устройств;
- барьеры «искробезопасности» (при необходимости);
- устройства защиты от импульсных помех УЗИП;
- нормирующие преобразователи;
- преобразователи интерфейсов;
- клеммные соединители.

В состав шкафа ШУ входят:

- модули ввода/вывода служебных сигналов, модуль вывода сигналов телерегулирования;
- органы управления и индикации режимов работы;
- индивидуальные блоки управления кранами ИБУК;
- модули питания датчиков и исполнительных устройств;
- выходные реле;
- нормирующие преобразователи;
- барьеры «искробезопасности» (при необходимости);
- устройства защиты от импульсных помех УЗИП.

В состав автоматизированного рабочего места АРМ САУ входят:

- ноутбук;
- принтер;
- комплекты общего и специализированного программного обеспечения.

В состав сервисного устройства СУ входят:

- ноутбук;
- комплекты общего и специализированного программного обеспечения.

В состав дистанционного пульта контроля и сигнализации ДПКС входят:

- пульт сигнализации со встроенным устройством бесперебойного питания УБП (с аккумулятором);
- радиомодем (в комплекте с антенной) в количестве двух комплектов (опционально);
- комплект специализированного программного обеспечения;
- устройство бесперебойного питания УБП.

Системы функционируют в непрерывном режиме работы, автоматически (без постоянного присутствия персонала) под управлением пунктов управления систем линейной телемеханики или автономно.

Системы обеспечивают непосредственную связь с технологическими объектами, выполняют функции телеизмерений текущих и интегральных значений параметров, телесигнализации, телерегулирования и телеуправления технологическими объектами, а также функцию ретрансляции любой технологической информации от смежных систем.

Обмен информацией между системами и пунктами управления систем линейной телемеханики организован по основному и резервному каналам связи, с использованием оборудования сетей и систем технологической связи ПАО «Газпром».

Необходимое оконечное оборудование для сопряжения систем с каналами связи (модемы, радиомодемы, цифровые окончания и т.д.) определяется конкретными проектами.

Протоколы и интерфейсы передачи данных с уровнями пунктов управления систем линейной телемеханики и смежных систем, должны быть определены при проектировании, являться стандартными и унифицированными.

Системы обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- представление информации оператору о ходе технологического процесса и работе оборудования на видеокдрах, в виде сообщений (технологических, предупредительных, аварийных), значений параметров, протоколов событий и звуковых сигналов;
- ввод данных и команд от оператора при помощи интерактивных экранных форм;
- реализацию функций контроля и управления отдельными блоками и узлами, а также газораспределительной станции в целом как при работе в нормальном режиме, так и во внештатных ситуациях;
- контроль работы систем пожарной автоматики и контроля загазованности с оповещением персонала и выполнением алгоритмов аварийной остановки;
- защиту потребителя от превышения или понижения давления газа на выходах газораспределительной станции;
- формирование информационных сообщений и управляющих воздействий, необходимых для предупреждения нештатных ситуаций;
- передачу информации о работе газораспределительной станции на автоматизированное рабочее место АРМ САУ, а также на пункты управления систем линейной телемеханики;
- контроль за действиями персонала, работающего с системой, а также предотвращение несанкционированного доступа к системе;
- необходимую надёжность и эффективность системы как при работе в нормальных режимах, так и при нештатных ситуациях, за счёт диагностики технических средств;
- формирование отчёта о работе газораспределительной станции, с возможностью выгрузки с пунктов управления систем линейной телемеханики (или с автоматизированного рабочего места АРМ САУ) архивной информации о работе газораспределительной станции, просмотр трендов по контролируемым параметрам телеизмерений и вывода на печать отчётов о ходе технологических процессов;
- формирование отчёта о расходе газа с возможностью выгрузки с пунктов управления систем линейной телемеханики (или с автоматизированного рабочего места АРМ САУ) архивной информации с вычислителей расхода газа и вывода на печать отчётов.

Нанесение знака поверки непосредственно на системы не предусмотрено.

Фотография общего вида систем представлена на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится термотрансферной печатью на табличку (шильдик), расположенную на правой боковой поверхности шкафа контроля ШК.

Фотография вида с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид

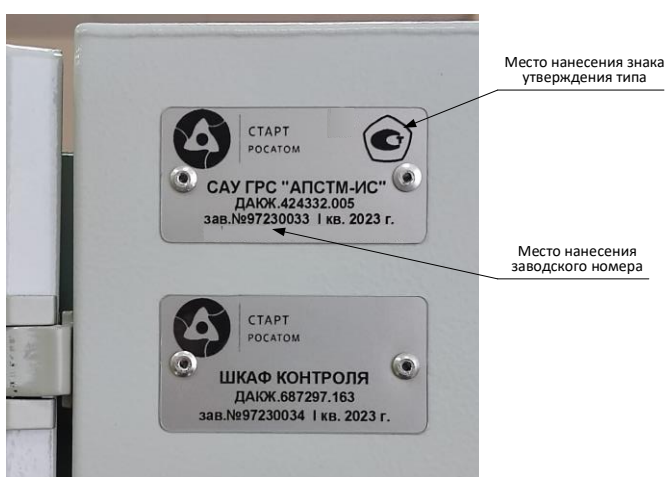


Рисунок 2 – Вид с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Защита систем от несанкционированного доступа обеспечивается наличием ключей для шкафов. Также в шкафы устанавливаются датчики открытия дверей (концевые выключатели), информация с которых записывается в протокол событий. Внешний вид датчика приведён на рисунке 3.



Рисунок 3 – Вид датчика (концевой выключатель)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) каналов включает в себя метрологически значимое ПО нижнего уровня (встроенное ПО) и SCADA КРУГ-2000 – ПО верхнего уровня, отвечающее за функционирование каналов в целом и обработку измерительной информации.

Функции ПО:

- обработка и преобразование сигналов от модулей обработки сигналов;
- разграничение доступа к данным для разных групп пользователей;
- предоставление пользователям регламентированного доступа к результатам измерений в виде визуальных данных, в том числе готовых к выводу на печать форм с возможностью редактирования этих форм;
- обеспечение защиты программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом (замки на шкафах аппаратно-программных средств, датчики вскрытия шкафов), на программном уровне (использование паролей);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств систем;
- обеспечение пользователя средствами редактирования программной конфигурации комплекта.

ПО разделено на метрологически значимое и незначимое. Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО нижнего уровня

| Идентификационные данные ПО               | Значение      |
|-------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО         | DevLink Linux |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | 8.2           |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 0xC973        |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы     | MODBUS CRC16  |

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО верхнего уровня

| Идентификационные данные ПО               | Значение                           |
|-------------------------------------------|------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | SCADA КРУГ-2000                    |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | 4.2                                |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 0xdd1f2d91faa432f909e0474d0b0d8fb4 |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы     | MD5                                |

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                | Значение                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Диапазоны измерений силы постоянного электрического тока, мА <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                 | от 0 до 20<br>от 4 до 20                 |
| Диапазоны измерений постоянного электрического напряжения, В <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                 | от –4 до 0<br>от 0 до 0,1<br>от 0 до 100 |
| Диапазон воспроизведения силы постоянного электрического тока, мА                                                                                                                                                                                                                          | от 0 до 20                               |
| Диапазон измерений количества импульсов электрического сигнала частотой до 300 Гц, имп.                                                                                                                                                                                                    | от 0 до 65535                            |
| Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений силы постоянного электрического тока, % <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                       | ±0,1                                     |
| Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений постоянного электрического напряжения, % <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                      | ±0,5                                     |
| Пределы допускаемой основной приведённой погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока, % <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                 | ±0,5                                     |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений количества импульсов, % <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                                                | ±0,01                                    |
| Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений силы постоянного электрического тока, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, % <sup>2)</sup>                                                                             | ±0,05                                    |
| Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, % <sup>2)</sup>                                                                       | ±0,05                                    |
| Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений постоянного электрического напряжения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, % <sup>2)</sup>                                                                            | ±0,25                                    |
| Примечания.<br><sup>1)</sup> Фактические значения диапазонов измерений приводятся в эксплуатационной документации.<br><sup>2)</sup> Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений (воспроизведения). |                                          |

Таблица 4 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                     | Значение                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов силы постоянного электрического тока, шт., не более                                                                                                            | 128                                                           |
| Количество измерительных каналов постоянного электрического напряжения, шт., не более                                                                                                           | 8                                                             |
| Количества каналов воспроизведения силы постоянного электрического тока, шт., не более                                                                                                          | 16                                                            |
| Количество измерительных каналов количества импульсов, шт., не более                                                                                                                            | 16                                                            |
| Количество каналов ввода дискретных сигналов, шт., не более                                                                                                                                     | 1024                                                          |
| Количество каналов вывода дискретных сигналов, шт., не более                                                                                                                                    | 128                                                           |
| Максимальная ёмкость каналов счёта импульсов, имп.                                                                                                                                              | $3 \cdot 10^{38}$                                             |
| Напряжение питающей сети переменного тока, В                                                                                                                                                    | от 187 до 242                                                 |
| Частота питающей сети переменного тока, Гц                                                                                                                                                      | от 49 до 51                                                   |
| Габаритные размеры шкафа (высота×ширина×глубина), мм, не более                                                                                                                                  | 1200×800×300                                                  |
| Масса шкафа, кг, не более                                                                                                                                                                       | 120                                                           |
| Нормальные условия:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более<br>– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)                          | от +15 до +25<br>до 80<br>от 84 до 106<br>(от 630 до 795)     |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность при температуре окружающего воздуха +35 °С, %, не более<br>– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от 0 до +50<br><br>до 80<br>от 84 до 106,7<br>(от 630 до 800) |

#### Знак утверждения типа

наносится термотрансферной печатью на табличку (шильдик), расположенную на правой боковой поверхности шкафа контроля ШК, и на левый верхний угол титульного листа эксплуатационных документов типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Комплектность систем приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                           | Обозначение        | Количество,<br>шт./экз. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Система автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС в составе:                   | –                  | 1                       |
| Шкаф контроля ШК                                                                                       | ДАКЖ.687297.163    | 1                       |
| Шкаф управления ШУ                                                                                     | ДАКЖ.687297.164    | 1                       |
| Батарея аккумуляторная БА                                                                              | ДАКЖ.563432.008    | 1                       |
| АРМ оператора САУ                                                                                      | ДАКЖ.421417.048    | Ноутбук                 |
| Дистанционный пульт контроля и сигнализации ДПКС                                                       | ДАКЖ.424213.002    | 1                       |
| Сервисное устройство СУ                                                                                | ДАКЖ.421415.002    | Ноутбук                 |
| Комплект ЗИП                                                                                           | ДАКЖ.424933.001    | 1                       |
| Система автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС. Руководство по эксплуатации | ДАКЖ.424332.005 РЭ | 1                       |
| Система автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС. Формуляр                    | ДАКЖ.424332.005 ФО | 1                       |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в подразделе 1.4 «Устройства и работа» документа ДАКЖ.424332.005 РЭ «Система автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС. Руководство по эксплуатации».

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ДАКЖ.424332.005 ТУ Система автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС. Технические условия.

## Правообладатель

Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Производственное объединение «Старт» имени М.В. Проценко»

(АО «ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко»)

ИНН 5838013374

Юридический адрес: 442960, Пензенская обл., г. Заречный, пр. Мира, д. 1

Тел.: (8412) 23-26-99, факс: (8412) 65-17-58

E-mail: ko96@startatom.ru

Web-сайт: www.startatom.ru

**Изготовитель**

Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр  
«Производственное объединение «Старт» имени М.В. Проценко»  
(АО «ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко»)  
ИНН 5838013374  
Адрес: 442960, Пензенская обл., г. Заречный, пр. Мира, д. 1  
Тел.: (8412) 23-26-99, факс: (8412) 65-17-58  
E-mail: ko96@startatom.ru  
Web-сайт: www.startatom.ru

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области»  
(ФБУ «Пензенский ЦСМ»)  
Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20  
Телефон (факс): (8412) 49-82-65  
E-mail: info@penzacsm.ru  
Web-сайт: www.penzacsm.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311197

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
от « 17 » июля 2026 г. № 1411

Регистрационный № 98987-26

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Приборы многофункциональные измерительные АТМ-СТ**

**Назначение средства измерений**

Приборы многофункциональные измерительные АТМ-СТ (далее – приборы) предназначены для измерений напряжения и силы переменного тока, частоты переменного тока, активной, реактивной, полной электрической мощности, активной и реактивной электрической энергии, коэффициента мощности в трехфазных трехпроводных, трехфазных четырехпроводных электрических сетях.

**Описание средства измерений**

Принцип действия приборов основан на преобразовании входных аналоговых сигналов с помощью аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП) и последующей математической обработке измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра с отображением результатов на LED-дисплее (далее – дисплей).

Конструктивно корпус прибора выполнен из пластика, внутри которого расположены АЦП и микропроцессор.

На лицевой стороне приборов находятся дисплей, на котором отображаются измеренные значения, и кнопки управления. На задней стороне приборов расположены клеммы для подключения первичных источников тока и напряжения, клеммы питания, выводы интерфейсов RS-485, гальванически разделенные дискретные входы (при наличии).

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода в формате XXXX\_XXXX\_XXXX, где X – арабские цифры от 0 до 9.

Общий вид приборов с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1 и 2. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломбировочная наклейка завода-изготовителя. Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид приборов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

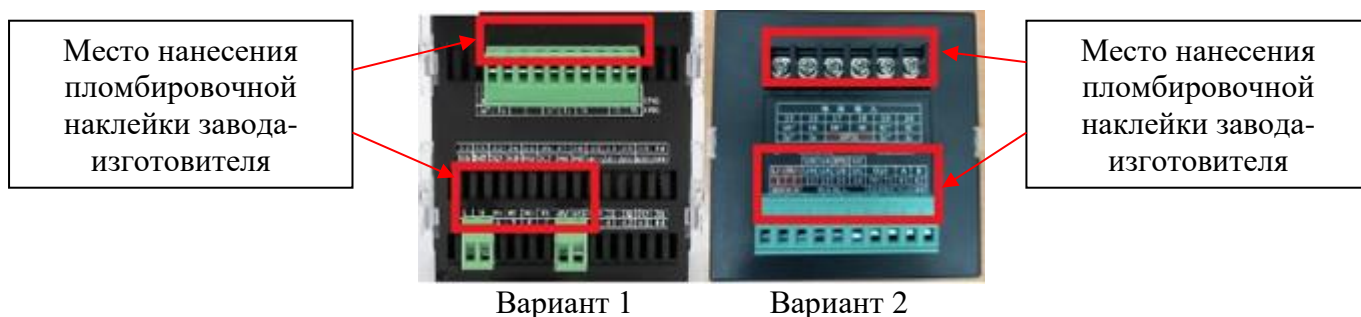


Рисунок 2 – Задняя сторона приборов с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) приборов состоит из встроенного ПО. Программное обеспечение прибора встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО.

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

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Номер версии ПО наносится на маркировочную наклейку, расположенную на верхней стороне прибора.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные                           | Значение |
|----------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                  | -        |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1001     |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -        |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                              | Значение                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номинальное среднеквадратичное значение силы переменного тока $I_{\text{ном}}$ , А                                                       | 1; 5                                                                                                                                              |
| Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А                                                                | от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$                                                                                                |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, %                           | $\pm 0,2$                                                                                                                                         |
| Номинальное среднеквадратическое значение напряжения переменного тока $U_{\text{ном}}$ , В (фазное/линейное)                             | $100/\sqrt{3}$ / 100<br>230 / 400                                                                                                                 |
| Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения (фазного/линейного) переменного тока, В                                      | от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{ном}}$                                                                                                 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения (фазного/линейного) переменного тока, % | $\pm 0,2$                                                                                                                                         |
| Номинальное значение частоты переменного тока при измерениях, Гц                                                                         | 50                                                                                                                                                |
| Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц                                                                                          | от 45 до 65                                                                                                                                       |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц                                                        | $\pm 0,01$                                                                                                                                        |
| Диапазон измерений фазной и суммарной активной (реактивной) электрической мощности, Вт (вар)                                             | U, В: от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{ном}}$<br>I, А: от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$<br>$\varphi$ , °: от 0 до 360 |
| Диапазон измерений фазной и суммарной полной электрической мощности, В·А                                                                 | U, В: от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{ном}}$<br>I, А: от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$                               |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазной и суммарной активной, реактивной, полной электрической мощности, %        | $\pm 0,5$                                                                                                                                         |
| Диапазон измерений активной (реактивной) электрической энергии, Вт (вар)                                                                 | U, В: от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{ном}}$<br>I, А: от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$<br>$\varphi$ , °: от 0 до 360 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической энергии, %:<br>- активной<br>- реактивной                          | приведены в таблицах 3 и 4<br>приведены в таблицах 5 и 6                                                                                          |
| Номинальное значение коэффициента мощности $\cos \varphi$                                                                                | +1                                                                                                                                                |
| Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos \varphi$                                                                                  | от -1 до +1                                                                                                                                       |
| Пределы допускаемой приведенной к номинальному значению погрешности измерений коэффициента мощности $\cos \varphi$ , %                   | $\pm 0,5$                                                                                                                                         |

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии при симметричной нагрузке

| Значение силы переменного тока, А                              | Значение напряжения переменного тока, В               | Коэффициент мощности cos φ | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, % |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ | от $0,2 \cdot U_{\text{НОМ.ф}}$ до $U_{\text{НОМ.ф}}$ | 1,0                        | ±1,0                                                                                      |
| $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{НОМ}}$         |                                                       |                            | ±0,5                                                                                      |
| $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$  |                                                       | 0,5L                       | ±1,0                                                                                      |
|                                                                |                                                       | 0,8C                       |                                                                                           |
| $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{НОМ}}$          |                                                       | 0,5L                       | ±0,6                                                                                      |
|                                                                |                                                       | 0,8C                       |                                                                                           |

Примечания:

- 1) Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
- 2) Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.

Таблица 4 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии при однофазной нагрузке

| Значение силы переменного тока, А                      | Значение напряжения переменного тока, В               | Коэффициент мощности $\cos \varphi$ | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, % |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}}$ | от $0,2 \cdot U_{\text{ном.ф}}$ до $U_{\text{ном.ф}}$ | 1,0                                 | $\pm 0,6$                                                                                 |
| $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}}$  |                                                       | 0,5L                                | $\pm 1,0$                                                                                 |

Примечание:

- 1) Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.

Таблица 5 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при симметричной нагрузке

| Значение силы переменного тока, А                              | Значение напряжения переменного тока, В               | Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке) | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, % |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ | от $0,2 \cdot U_{\text{ном.ф}}$ до $U_{\text{ном.ф}}$ | 1,0                                                                 | $\pm 2,5$                                                                                   |
| $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}}$         |                                                       |                                                                     | $\pm 2,0$                                                                                   |
| $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$ |                                                       | 0,5                                                                 | $\pm 2,5$                                                                                   |
| $0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}}$         |                                                       |                                                                     | $\pm 2,0$                                                                                   |
| $0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}}$         |                                                       | 0,25                                                                | $\pm 2,5$                                                                                   |

Таблица 6 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке

| Значение силы переменного тока, А                      | Значение напряжения переменного тока, В               | Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке) | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, % |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}}$ | от $0,2 \cdot U_{\text{ном.ф}}$ до $U_{\text{ном.ф}}$ | 1,0                                                                 | $\pm 3,0$                                                                                   |
| $0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}}$ |                                                       | 0,5                                                                 |                                                                                             |

Таблица 7 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                             | Значение      |
|---------------------------------------------------------|---------------|
| Параметры электрического питания:                       |               |
| – напряжение постоянного тока, В                        | от 20 до 300  |
| – напряжение переменного тока, В                        | от 20 до 300  |
| – частота переменного тока, Гц                          | 50            |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                    | 5             |
| Постоянная прибора при измерении электрической энергии: |               |
| – активной энергии, имп./(кВт·ч)                        | 5000          |
| – реактивной энергии, имп./(квар·ч)                     | 5000          |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более  | 96×96×96      |
| Масса, кг, не более                                     | 0,360         |
| Условия эксплуатации:                                   |               |
| – температура окружающей среды, °С                      | от -40 до +70 |
| – относительная влажность, %                            | до 95         |

Таблица 8 – Показатели надежности

| Наименование характеристики   | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет      | 10       |
| Средняя наработка на отказ, ч | 110000   |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку прибора методом трафаретной печати.

### Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

| Наименование                             | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------|-------------|------------|
| Прибор многофункциональный измерительный | АТМ-СТ      | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации              | -           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Монтаж и схема подключения» документа «Прибор многофункциональный измерительный АТМ-СТ. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$ »;

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 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 Росстандарта от 10.09.2025 г. № 1932 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 26.51.43-078-05755476-2024 «Прибор многофункциональный измерительный АТМ-СТ. Технические условия».

**Правообладатель**

Акционерное общество «Самарский трансформатор»

(АО «СТ»)

Юридический адрес: 443017, Самарская область, г. Самара, Южный пр-д, д. 88

ИНН 6311012779

**Изготовитель**

Акционерное общество «Самарский трансформатор»

(АО «СТ»)

Адрес: 443017, Самарская область, г. Самара, Южный пр-д, д. 88

ИНН 6311012779

**Испытательный центр**

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

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Юридический адрес: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17

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

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

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Детекторы радиоактивности для ВЭЖХ GABI Nova

#### Назначение средства измерений

Детекторы радиоактивности для ВЭЖХ GABI Nova (далее – GABI Nova) предназначены для измерений относительного изменения активности гамма-излучающих радионуклидов в растворе (элюате) на выходе из хроматографической колонки при проверке радиохимической чистоты радиофармацевтических лекарственных препаратов (РФЛП) с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) и для измерений активности  $^{137}\text{Cs}$  в точечных источниках.

#### Описание средства измерений

Принцип работы GABI Nova основан на поглощении энергии гамма-квантов в детекторе и преобразовании поглощенной энергии в электрические импульсы, регистрируемые электронными устройствами. Распределение числа зарегистрированных импульсов во времени записывается в виде хроматограммы. Площадь хроматографического пика, определяемая как сумма импульсов в пике выходного сигнала, пропорциональна активности радионуклидов в элюате, прошедшем через проточную ячейку за время измерений.

GABI Nova представляет собой стационарный прибор, в состав которого входят блок детектирования, электронный блок и свинцовая защита. Блок детектирования состоит из сцинтилляционного детектора колодезного типа с кристаллом NaI(Tl) с размерами 2х2", фотоумножителя и проточной ячейки, подключаемой к системе ВЭЖХ. Стандартные проточные ячейки изготавливаются из политетрафторэтилена (тефлона) и имеют эффективный объем от 5 мкл до 250 мкл. Эффективным объемом ячейки является объем части проточной ячейки, которая располагается в колодце детектора. Использование детектора колодезного типа обеспечивает близкую к 4π геометрию измерений. Разборная защита из цельных свинцовых колец экранирует детектор с проточной ячейкой от внешнего ионизирующего излучения. В нижнем кольце свинцовой защиты предусмотрены два отверстия для вывода проточной ячейки при подключении к системе ВЭЖХ.

Основными компонентами электронного блока являются: источник питания, источник высоковольтного напряжения, центральный процессор, усилитель, дискриминатор.

Электронный блок выполнен в трех вариантах корпуса: Standalone, Agilent-Compatible, Shimadzu-Compatible, форма которых разработана в соответствии с формами корпусов хроматографов для создания единых эргономичных систем.

Для управления работой GABI Nova используется программное обеспечение (далее – ПО) «GABI Control», установленное на персональный компьютер (далее – ПК).

Пломбирование GABI Nova не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на GABI Nova не предусмотрено.

Идентификация GABI Nova осуществляется по заводским номерам электронного блока и блока детектирования в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр. Заводской номер наносится трафаретным методом на пластиковые таблички, расположенные на боковой панели электронного блока и на верхней части корпуса детектора. Формат нанесения заводских номеров: XYZWE, где X, Y, Z, W, E – цифры от 0 до 9. Заводские номера электронного блока и блока детектирования указываются в паспорте GABI Nova.

Общий вид GABI Nova с указанием мест нанесения заводских номеров электронного блока и блока детектирования представлен на рисунке 1.

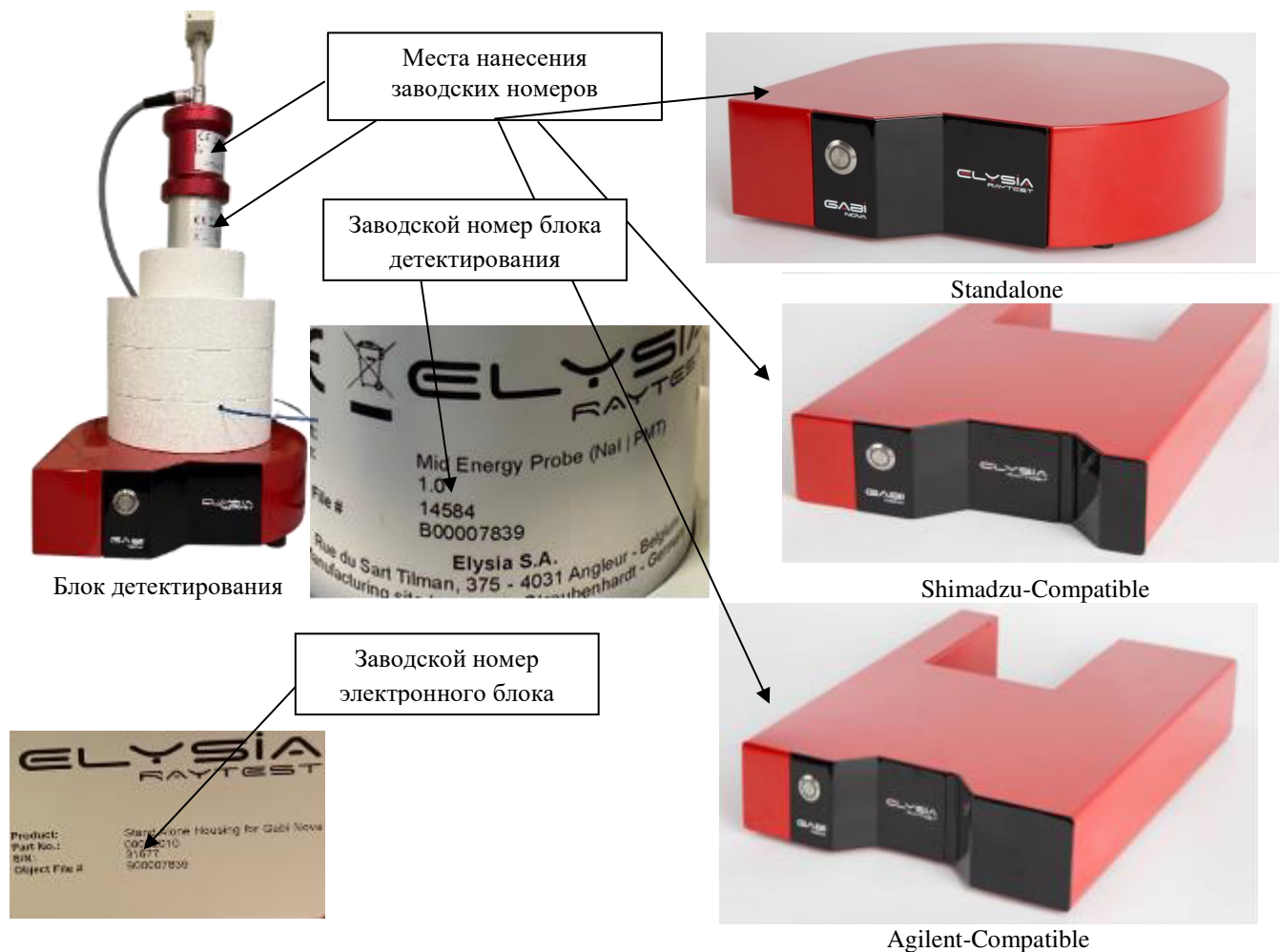


Рисунок 1 – Общий вид GABI Nova с указанием мест нанесения заводских номеров

### Программное обеспечение

Для управления работой GABI Nova используется прикладное ПО «GABI Control», устанавливаемое на ПК. Основное назначение прикладного ПО «GABI Control» – настройка, проверка работоспособности, получение и обработка данных.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты ПО «GABI Control» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                    | Значение            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                      | GABI Control        |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                              | 1.X.Y <sup>1)</sup> |
| <sup>1)</sup> 1 – метрологически значимая часть, «X», «Y» принимают значения от 0 до 9 |                     |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики GABI Nova

| Наименование характеристики                                                                                    | Значение            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Диапазон измерений активности $^{137}\text{Cs}$ в точечных источниках*, Бк                                     | от $10^3$ до $10^4$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активности $^{137}\text{Cs}$ в точечных источниках*, % | $\pm 10$            |
| Чувствительность детектора к гамма-излучению $^{137}\text{Cs}$ *, Бк $^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$ , не менее      | 0,10                |
| * Для точечного источника $^{137}\text{Cs}$ , расположенного на торце детектора                                |                     |

Таблица 3 – Основные технические характеристики GABI Nova

| Наименование характеристики                           | Значение          |
|-------------------------------------------------------|-------------------|
| Диапазон энергии регистрируемого гамма-излучения, кэВ | от 60 до 1300     |
| Время установления рабочего режима, мин, не более     | 60                |
| Нестабильность показаний за 8 ч непрерывной работы, % | $\pm 2$           |
| Напряжение питания прибора, В                         | $220^{+22}_{-33}$ |
| Частота переменного тока, Гц                          | $50 \pm 3$        |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                  | 35                |
| Масса, кг, не более                                   | 1<br>2,8<br>50    |
| - блок детектирования                                 |                   |
| - электронный блок                                    |                   |
| - свинцовая защита                                    |                   |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                    | Значение       |
|------------------------------------------------|----------------|
| Габаритные размеры, мм, не более:              |                |
| блок детектирования                            |                |
| - диаметр                                      | 82             |
| - высота                                       | 270            |
| электронный блок                               |                |
| Standalone                                     |                |
| - длина                                        | 278            |
| - ширина                                       | 266            |
| - высота                                       | 84             |
| Agilent-Compatible                             |                |
| - длина                                        | 440            |
| - ширина                                       | 325            |
| - высота                                       | 84             |
| Shimadzu-Compatible                            |                |
| - длина                                        | 420            |
| - ширина                                       | 260            |
| - высота                                       | 84             |
| свинцовая защита                               |                |
| - диаметр                                      | 185            |
| Условия эксплуатации:                          |                |
| - температура окружающего воздуха, °С          | от +15 до +25  |
| - атмосферное давление, кПа                    | от 86 до 106,7 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 80             |

Таблица 4 – Показатели надежности GABI Nova

| Наименование характеристики              | Значение |
|------------------------------------------|----------|
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее | 15 000   |
| Срок службы, лет, не менее               | 10       |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации GABI Nova методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность поставки GABI Nova

| Наименование                                           | Обозначение                                                                 | Количество, шт |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Детектор радиоактивности для ВЭЖХ GABI Nova в составе: | GABI Nova                                                                   | 1              |
| Блок детектирования                                    | -                                                                           | 1              |
| Электронный блок                                       | -                                                                           | 1              |
| Свинцовая защита                                       | -                                                                           | 1              |
| Проточная ячейка                                       | -                                                                           | 1*             |
| ПО на USB-носителе                                     | GABI Control                                                                | 1              |
| Руководство по эксплуатации                            | Детектор радиоактивности для ВЭЖХ GABI Nova.<br>Руководство по эксплуатации | 1              |
| Паспорт                                                | -                                                                           | 1              |
| * В соответствии со спецификацией заказа               |                                                                             |                |

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе «Операции с прибором» документа «Детектор радиоактивности для ВЭЖХ GABI Nova. Руководство по эксплуатации».

Применение GABI Nova в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений для измерений активности гамма-излучающих радионуклидов осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 4.59-79 Система показателей качества продукции. Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей;

ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия;

ГОСТ 8.033-2023 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников»;

Стандарт предприятия изготовителя Elysia S.A., Бельгия.

### **Правообладатель**

Elysia S.A., Бельгия

Адрес: Ougrée, Rue du Bois Saint-Jean 23, 4102

Телефон: +32 4 243 43 50

### **Изготовитель**

Elysia S.A., Бельгия

Адрес: Ougrée, Rue du Bois Saint-Jean 23, 4102

Телефон: +32 4 243 43 50

Производственная площадка

Elysia-raytest GmbH, Германия

Адрес: Straubenhardt, Benzstraße 4, 75334

Телефон: + 49 7082 9255 0

### **Испытательный центр**

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

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

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

Регистрационный № 98989-26

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерений и анализа вибропараметров СИАВ

#### Назначение средства измерений

Система измерений и анализа вибропараметров СИАВ (далее – система) предназначена для измерений параметров сигналов от первичных измерительных преобразователей вибрации при исследованиях вибродинамического состояния элементов и систем силового агрегата на автомобилях, моторных стендах и вибростендах с учетом дорожных и моторных нагрузок для оценки их функциональности и надежности.

#### Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на согласовании, усилении, аналогово-цифровом преобразовании входных электрических сигналов преобразователей, установленных на испытуемых объектах, и дальнейшей передаче измерительной информации на внешние устройства.

Конструктивно система состоит из измерительных модулей, установленных в стойку-шасси:

- модуль измерительный SIRIUSi-XHS-8xUNI-8xCNT – 1 шт.;
- модули измерительные SIRIUS-X-16xACC – 2 шт.;
- модули измерительные IOLITE-X-8xACC – 3 шт.

Модули могут использоваться отдельно или совместно, в зависимости от измерительной задачи. На корпусе модулей расположены светодиодные индикаторы, разъемы измерительных каналов, питания, интерфейса Ethernet. Модули созданы на основе отдельных для каждого измерительного канала унифицированных плат аналогово-цифрового преобразования (далее – АЦП):

- гибридный АЦП – объединяющий 24-битный АЦП с частотой дискретизации 1 МГц и 16-битный АЦП с частотой дискретизации 15 МГц (модуль SIRIUSi-XHS-8xUNI-8xCNT);
- 24-битный АЦП с частотой дискретизации 200 кГц (модули SIRIUS-X и IOLITE-X).

Модуль SIRIUSi-XHS-8xUNI-8xCNT имеет 8 входных аналоговых каналов типа UNI и 8 каналов типа CNT, модуль IOLITE-X-8xACC имеет 8 входных аналоговых каналов типа ACC и модули SIRIUS-X-16xACC – 16 входных аналоговых каналов типа ACC. Для подавления помех в контуре заземления каждого модуля используется гальваническая развязка входов.

К системе данного типа относится система измерений и анализа вибропараметров СИАВ, серийный номер 25.10.0001.

Общий вид системы с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера представлен на рисунке 1. Серийный номер в формате цифрового обозначения и знак утверждения типа наносится на тыльную часть модуля SIRIUSi-XHS-8xUNI-8xCNT с помощью самоклеящейся пленки.

Пломбировка от несанкционированного доступа не предусмотрена. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

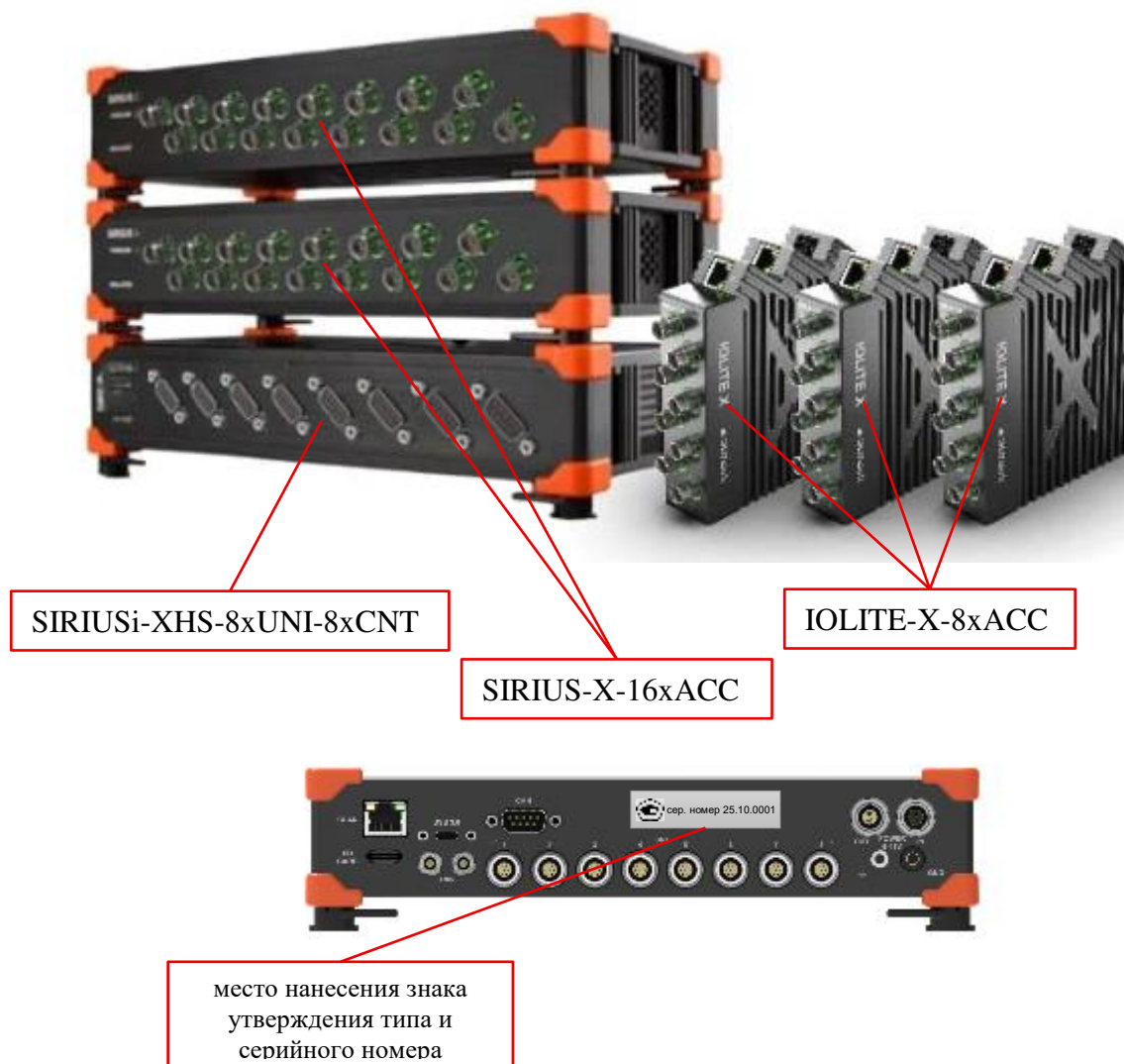


Рисунок 1 – Общий вид системы с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера

### Программное обеспечение

Для управления режимами работы системы и обработки измерительных сигналов применяется программное обеспечение (далее – ПО), состоящее из встроенного в модули и автономного ПО.

Конструкция модулей исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

Встроенное ПО является метрологически значимым. Метрологические характеристики модулей нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Автономное ПО предназначено для управления режимами функционирования системы, обработки полученного сигнала и визуализации измерительной информации.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)    | Значение      |                |
|----------------------------------------|---------------|----------------|
|                                        | встроенное ПО | автономное ПО  |
| Идентификационное наименование ПО      | Firmware      | DewesoftX      |
| Номер версии (идентификационный номер) | не ниже 1.0   | не ниже 2025.1 |
| Цифровой идентификатор ПО              | –             | –              |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Значение                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Входные каналы типа UNI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         |
| Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В                                                                                                                                                                                                                                                                                           | от –100 до +100                                                                                                                                                                                                         |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В                                                                                                                                                                                                                                                         | $\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot  U_{\text{изм}}  + 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot D^2 + \Delta^3)$                                                                                                                                  |
| Диапазон измерений амплитудных значений напряжения переменного тока, В                                                                                                                                                                                                                                                                      | от $5 \cdot 10^{-5}$ до 100                                                                                                                                                                                             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока, В<br>в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц вкл.<br>в диапазоне частот св. 1 до 10 кГц вкл.<br>в диапазоне частот св. 10 до 100 кГц                                                                                                                          | $\pm(4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{изм}} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$<br>$\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$<br>$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 1 \cdot 10^{-3} \cdot D)$ |
| Диапазон измерений электрического заряда (с адаптером DSI-CHG-50) в диапазоне частот от 40 Гц до 40 кГц, пКл                                                                                                                                                                                                                                | от 10 до 30 000                                                                                                                                                                                                         |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического заряда, пКл                                                                                                                                                                                                                                                             | $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot  C_{\text{изм}} )^4$                                                                                                                                                                         |
| <sup>1)</sup> $U_{\text{изм}}$ – здесь и далее, измеренное значение напряжения, В;<br><sup>2)</sup> $D$ – здесь и далее, предел измерений, В;<br><sup>3)</sup> $\Delta$ – 40 мкВ для пределов измерений <10 В и 1 мВ для пределов измерений $\geq 10$ В;<br><sup>4)</sup> $C_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического заряда, пКл |                                                                                                                                                                                                                         |
| Входные каналы типа CNT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         |
| Диапазон измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход), Гц                                                                                                                                                                                                                                 | от 1 до $2 \cdot 10^6$                                                                                                                                                                                                  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход)                                                                                                                                                                                                | $\pm 1 \cdot 10^{-4}$                                                                                                                                                                                                   |
| Входные каналы типа ACC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         |
| Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В                                                                                                                                                                                                                                                                                           | от –10 до +10                                                                                                                                                                                                           |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В                                                                                                                                                                                                                                                         | $\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot  U_{\text{изм}}  + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$                                                                                                                                                 |
| Диапазон измерений амплитудных значений напряжения переменного тока, В                                                                                                                                                                                                                                                                      | от $3 \cdot 10^{-4}$ до 10                                                                                                                                                                                              |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока, В<br>в диапазоне частот от 3 до 1000 Гц вкл.<br>в диапазоне частот св. 1 до 10 кГц вкл.<br>в диапазоне частот св. 10 до 20 кГц                                                                                                                            | $\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{изм}} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$<br>$\pm(8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{изм}} + 6 \cdot 10^{-4} \cdot D)$<br>$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot D)$ |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                    | Значение                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Количество входных каналов типа UNI                                                                                                                                                                            | 8                                                                            |
| Количество входных каналов типа CNT                                                                                                                                                                            | 8                                                                            |
| Количество входных каналов типа ACC                                                                                                                                                                            | 56                                                                           |
| Параметры электропитания:<br>напряжение постоянного тока, В                                                                                                                                                    | от 12 до 48                                                                  |
| Рабочие условия применения:<br>температура окружающего воздуха, °С<br>относительная влажность окружающего воздуха, %<br>атмосферное давление, кПа                                                              | от –10 до +55<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106                                 |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:<br>SIRIUSi-XHS-8xUNI-8xCNT<br>длина<br>ширина<br>высота<br>SIRIUS-X-16xACC<br>длина<br>ширина<br>высота<br>IOLITE-X-8xACC<br>длина<br>ширина<br>высота | <br><br><br>149<br>55<br>266<br><br>149<br>55<br>266<br><br>115<br>35<br>137 |
| Масса, кг, не более:<br>SIRIUSi-XHS-8xUNI-8xCNT<br>SIRIUS-X-16xACC<br>IOLITE-X-8xACC                                                                                                                           | <br>2,4<br>1,7<br>0,6                                                        |

### Знак утверждения типа

наносится на корпус системы в виде наклейки и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность системы

| Наименование                | Обозначение             | Количество |
|-----------------------------|-------------------------|------------|
| Модуль измерительный        | SIRIUSi-XHS-8xUNI-8xCNT | 1 шт.      |
| Модуль измерительный        | SIRIUS-X-16xACC         | 2 шт.      |
| Модуль измерительный        | IOLITE-X-8xACC          | 3 шт.      |
| Адаптер                     | DSI-CHG-50              | 8 шт.      |
| Руководство по эксплуатации | СИAB.01-2025РЭ          | 1 экз.     |
| Паспорт                     | СИAB.01-2025ПС          | 1 экз.     |
| Методика поверки            | —                       | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Начало работы» руководства по эксплуатации СИAB.01-2025РЭ «Система измерений и анализа вибропараметров СИAB. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1706 от 18.08.2023 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1520 от 28.07.2023 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

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

### **Правообладатель**

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

Адрес юридического лица: 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Караванная, д. 1 литера А, пом. 60-н, комнаты № 9, 10

ИНН 7841504619

Телефон (факс): +7 (921) 876-80-43

E-mail: office@dwrus.ru

### **Изготовитель**

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

Адрес: 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Караванная, д. 1 литера А, пом. 60-н, комнаты № 9, 10

ИНН 7841504619

Телефон (факс): +7 (921) 876-80-43

E-mail: office@dwrus.ru

### **Испытательный центр**

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

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, поселок городского типа Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, поселок городского типа Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

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

Регистрационный № 98990-26

Лист № 1  
Всего листов 3

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Резервуары горизонтальные стальные Рн-25

#### Назначение средства измерений

Резервуары горизонтальные стальные Рн-25 (далее – резервуары или Рн-25) предназначены для измерения объема специальных жидкостей плотностью не более 1300 кг/м<sup>3</sup>, а также их приема, хранения и отпуска.

#### Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их рабочей средой до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема, согласно градуировочных таблиц.

Резервуары предназначены для надземной установки.

Конструктивно резервуары представляют собой горизонтально расположенные одностенные сосуды, корпус которых состоит из цилиндрической обечайки с коническими днищами, опирающаяся на лонжероны, которые в свою очередь закреплены на станину (основание), люками обслуживания и приемо-раздаточными патрубками для приема и отпуска среды.

Заводской номер в виде арабских цифр наносится типографским способом в паспорт резервуара и на маркировочную табличку предприятия-изготовителя, расположенную на корпусе резервуара, фотохимическим способом или методом лазерной гравировки или механическим клеймением.

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на резервуары не предусмотрено.

Знак поверки наносится в градуировочной таблице резервуара в месте подписи поверителя.

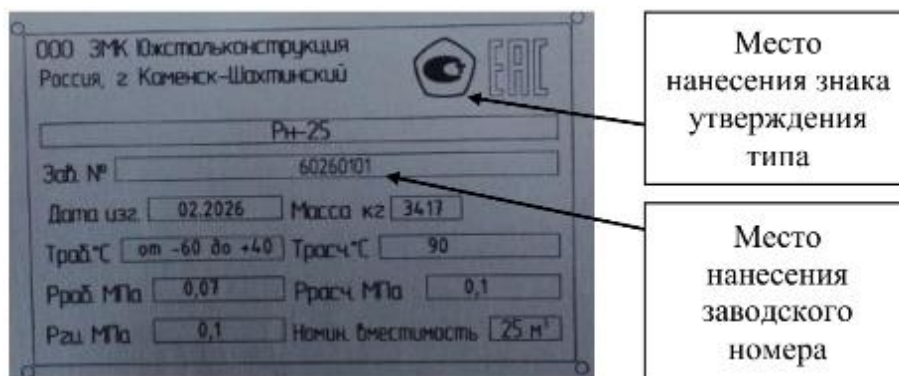


Рисунок 1 – Общий вид(схема) маркировочной таблички



Рисунок 2 – Общий вид резервуара

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                               | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость резервуара, м <sup>3</sup>                                        | 25       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), % | ±0,25    |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                 | Значение                           |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Рабочее давление, МПа, не более                                             | 0,07                               |
| Условия эксплуатации:<br>- диапазон рабочих температур окружающей среды, °С | от -40 до +60                      |
| Габаритные размеры, мм<br>- длина<br>- высота                               | от 8450 до 8550<br>от 2600 до 2700 |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики        | Значение |
|------------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет, не менее | 12       |

### Знак утверждения типа

наносится на табличку предприятия-изготовителя, расположенную на корпусе резервуара, фотохимическим способом или методом лазерной гравировки или механическим клеймением и на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                       | Обозначение                   | Кол-во |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|--------|
| Резервуар горизонтальный стальной Рн-25            | Рн-25                         | 1 шт.  |
| Станина (основание)                                | -                             | 1 шт.  |
| Ложементы (лонжероны)                              | -                             | 3 шт.  |
| Площадка обслуживания с лестницей (с ограждениями) | -                             | 1 к-т. |
| Трубопроводная обвязка резервуара DN 50            | -                             | 1 к-т. |
| Запасные части и принадлежности (ЗИП)              | -                             | 1 к-т. |
| Паспорт                                            | ПС 25.29.11-001-33951609-2025 | 1 экз. |
| Декларация о соответствии ТР ТС 010/2011 (копия)   | -                             | 1 экз. |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 6 «Сведения о документе на методы(методики) измерений» 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»;

ТУ 25.29.11-001-33951609-2025 «Резервуар горизонтальный стальной Рн-25. Технические условия».

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЗМК Южстальконструкция»  
(ООО «ЗМК ЮСК»)

ИНН 6147040476

Юридический адрес: 347800, Россия, Ростовская область, г. Каменск-Шахтинский, ул. Заводская, 60

Телефон: +7-961-411-00-05

E-mail: info@zavod-usk.ru

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЗМК Южстальконструкция»  
(ООО «ЗМК ЮСК»)

ИНН 6147040476

Адрес: 347800, Россия, Ростовская область, г. Каменск-Шахтинский, ул. Заводская, 60

Телефон: +7-961-411-00-05

E-mail: info@zavod-usk.ru

## Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ростовской области»

(ФБУ «Ростовский ЦСМ»).

Адрес: 344000, Ростовская область, г. о. г. Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, пр. Соколова, зд. 58/173

Телефон: (863)290-44-88, факс: (863)291-08-02

E-mail: info@rostcsm.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30042-13

Регистрационный № 98991-26

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-1001

#### Назначение средства измерений

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-1001 (далее по тексту – системы) предназначены для измерений сопротивления постоянному току, а также формирования и приема команд и сигналов в процессе проверки объектов контроля (ОК).

#### Описание средства измерений

Системы представляют собой набор функциональных модулей, размещенных в базовом блоке (крейте) INTE004 FC VXI 3.0 Mainframe и объединённых, в зависимости от функционального назначения, в каналы, управляемые от встроенного компьютера VXI Embedded PC. Базовый блок с установленными в него модулями образует блок электронный БЭ99, размещенный в 19 дюймовой стойке. Стойка с прикрепленной к ней коммутационной панелью КП-1001 и установленными в нее блоком электронным, видеомонитором и клавиатурой в консольном исполнении, источником бесперебойного питания (ИБП) образует стойку электронную СЭ43. Стойка с установленными в нее источниками питания, ИБП, медиаконвертерами и трансиверами образует стойку электронную СЭ47.

Конструктивно системы выполнены по модульному принципу на основе стандарта VXI. В системе реализованы следующие каналы:

- измерительные каналы (ИК) мгновенных значений напряжения;
- каналы формирования импульсных и токовых команд управления.

ИК сопротивления постоянному току реализованы четырьмя измерителями сопротивления постоянному току МТ16-4Л, обеспечивающими измерение сопротивления постоянному току по 64 ИК в диапазоне от 10 Ом до 10 кОм. Принцип действия ИК основан на измерении сопротивления постоянному току и аналого-цифровом преобразовании измеряемой величины в двоичный цифровой код, доступный для обработки программой пользователя.

Каналы формирования импульсных и токовых команд управления реализованы модулями МФСК-24Э, ФСК40-10, МФТК. Принцип действия каналов основан на программном управлении и автоматическом определении текущего состояния всех указанных каналов включения.

Заводской номер, наносится методом лазерной гравировки на шильдик, наклеиваемый на корпус системы, и имеет цифровое обозначение.

Общий вид системы с обозначением места для нанесения знака утверждения типа, места для нанесения знака поверки, мест для нанесения заводского номера и мест пломбировки для защиты от несанкционированного доступа приведён на рисунке 1.

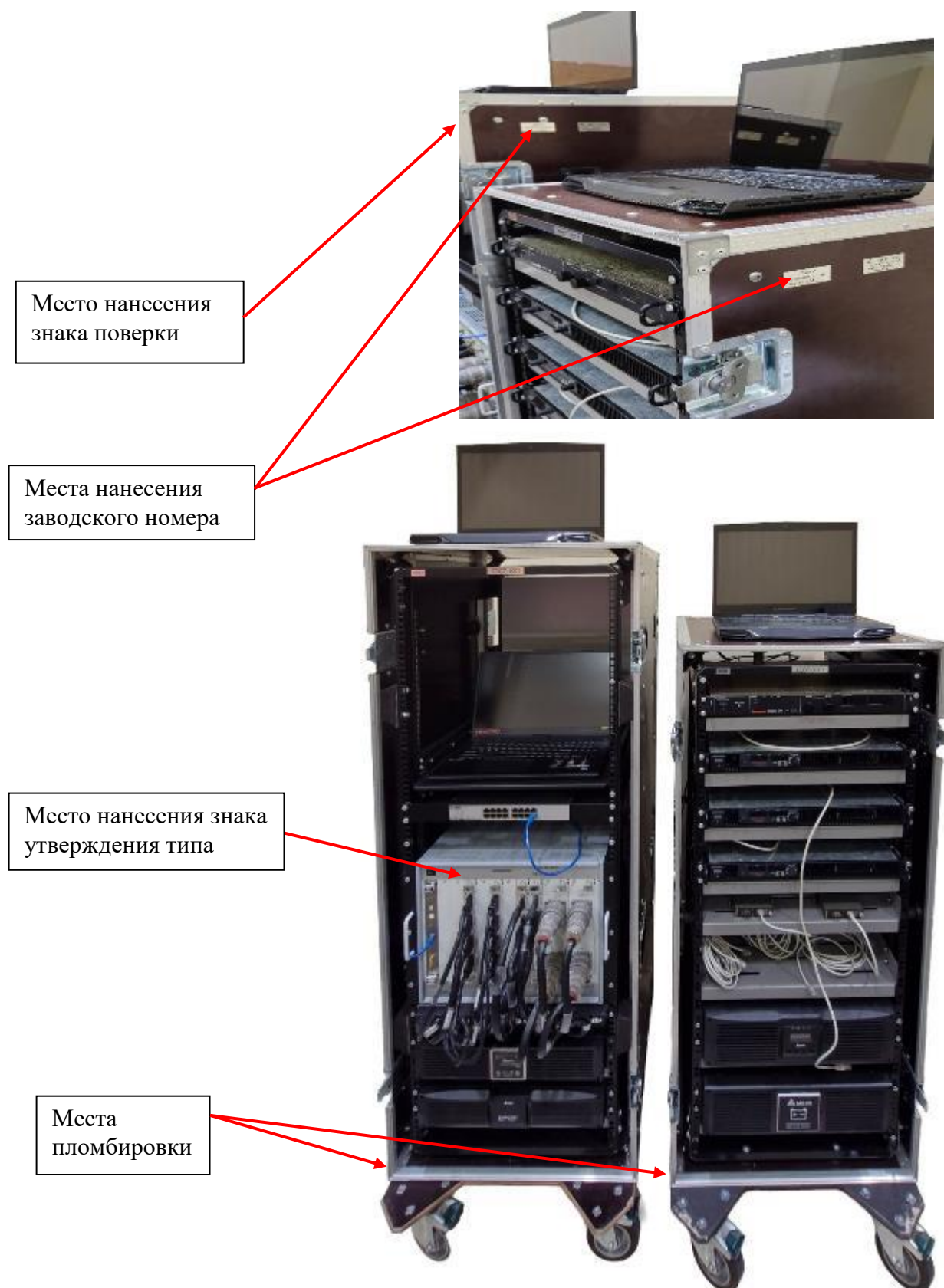


Рисунок 1 – Общий вид системы

## Программное обеспечение

Для управления режимами работы системы и обработки измерительных сигналов применяется встроенное программное обеспечение (далее – ПО) PovCalc.dll, обеспечивающее формирование заданий на проведение измерений, управление работой в процессе проведения измерений, отображение хода измерений. ПО предназначено только для работы с системой и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) систем автоматизированных измерительных ТЕСТ-1001 – исполняемый файл PovCalc.dll, установленный с операционной системой Windows. Идентификационные данные о наименовании модели и серийном номере хранятся в энергонезависимой памяти.

Таблица 1– Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение    |
|-------------------------------------------------|-------------|
| Идентификационное наименование ПО               | PovCalc.dll |
| Номер версии ПО (идентификационный код)         | не ниже 1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 957294D4    |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC32       |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077 – 2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                             | Значение                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Количество каналов 64                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |
| Диапазон измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме подключения, Ом                                                                                                                                                                                             | от 10 до $10 \cdot 10^3$              |
| Пределы допускаемой приведенной к ВП (максимальное значение диапазона измерений) погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме подключения, %                                                                                                          | $\pm 0,065$                           |
| Пределы допускаемой приведенной к ВП (максимальное значение диапазона измерений) дополнительной погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме подключения, от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С, % | $\pm 0,001$                           |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа                                                                                                                                 | от +18 до +22<br>80<br>от 86 до 106,7 |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                    | Значение                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- переменное электрическое напряжение, В<br>- частота переменного электрического тока, Гц | $230 \pm 23$<br>$50 \pm 1$ |
| Масса, кг, не более:<br>СЭ43<br>СЭ47                                                                                           | 300<br>250                 |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                                                                                                                                    | Значение                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:<br>СЭ43<br>СЭ47                                                                                    | 950×600×1750<br>990×590×1520         |
| Потребляемая мощность, В·А, не более<br>СЭ43<br>СЭ47                                                                                                           | 4000<br>7000                         |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха (при температуре +25 °С), %<br>- атмосферное давление, кПа | от +5 до +40<br>80<br>от 84 до 106,7 |

### Знак утверждения типа

наносится офсетным способом (или в виде голографической наклейки) на переднюю панель системы и типографическим способом на титульный лист формуляра.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1001

| Наименование                                                  | Обозначение        | Кол-во, шт. |
|---------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1001 в составе: | ФТКС.411713.087    | 1           |
| Ноутбук*                                                      |                    | 2           |
| Манипулятор типа «мышь»*                                      |                    | 2           |
| Медиаконвертер DMC-805G*                                      |                    | 2           |
| SFP трансивер DEM-311GT*                                      |                    | 2           |
| USB удлинитель Omix Pro 20 метров*                            |                    | 1           |
| Устройство TA1-USB*                                           |                    | 1           |
| Patch cord 3 м*                                               |                    | 5           |
| Patch cord 1,5 м*                                             |                    | 2           |
| Оптический шнур 200 м LC-LC, duplex*                          |                    | 2           |
| Сетевой фильтр*                                               |                    | 2           |
| Кабель USB тип AB, 3 м*                                       |                    | 1           |
| Кейс для хранения ноутбука*                                   |                    | 2           |
| Кейс для хранения кабелей и принадлежностей*                  |                    | 2           |
| Провод заземления 5-10000*                                    |                    | 2           |
| Кабель ИП ВХ                                                  | ФТКС.685621.258    | 4           |
| Блок электронный БЭ99 в составе:                              | ФТКС.411259.108    | 1           |
| Мезонин МФТКЭ-200В                                            | ГВТУ.468266.016    |             |
| Модуль INTE004 FC VXI 3.0 Mainframe                           | ФТКС.469133.003-01 | 1           |
| Модуль ETHERNET CONTROLLER                                    | ФТКС.468260.041    | 1           |
| Измеритель сопротивления постоянному току МТ16-4Л             | ФТКС.468266.026    | 4           |
| Модуль МЦИ                                                    | ФТКС.468266.036    | 4           |
| Модуль МФСК-24Э                                               | ФТКС.468266.040    | 5           |
| Модуль НМ-С                                                   | ФТКС.468269.005    | 4           |
| Модуль ФСК40-10                                               | UNC3.031.055       | 2           |
| Стойка электронная СЭ43 в составе:                            | ФТКС.411187.047    | 1           |
| Стойка                                                        | ФТКС.301422.044    | 1           |

Продолжение таблицы 4

| Наименование                                                                             | Обозначение        | Кол-во, шт. |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| Коммутационная панель КП-1001                                                            | ФТКС.687287.080    | 1           |
| Кабель                                                                                   | ФТКС.685621.060-05 | 1           |
| Кабель                                                                                   | ФТКС.685621.060-08 | 1           |
| Кабель                                                                                   | ФТКС.685621.220    | 1           |
| Кабель П-220В                                                                            | ФТКС.685621.250-01 | 1           |
| Кабель питания                                                                           | ФТКС.685621.279    | 1           |
| Ноутбук в составе СЭ43*                                                                  |                    | 1           |
| Манипулятор типа «мышь»*                                                                 |                    | 1           |
| Блок розеток*                                                                            |                    | 1           |
| Коммутатор Ethernet*                                                                     |                    | 1           |
| ИБП GAIA R-Series 5k VA*                                                                 |                    | 1           |
| Patch cord, 1,5 м*                                                                       |                    | 1           |
| Patch cord, 5 м*                                                                         |                    | 1           |
| Стойка электронная СЭ47 в составе:                                                       | ФТКС.411187.051    | 1           |
| Стойка                                                                                   | ФТКС.301422.053    | 1           |
| Кабель                                                                                   | ФТКС.685621.060-05 | 1           |
| Кабель DCS-220                                                                           | ФТКС.685621.214    | 1           |
| Кабель П-220В                                                                            | ФТКС.685621.250-01 | 1           |
| Кабель П-220В                                                                            | ФТКС.685621.250-02 | 3           |
| Кабель питания                                                                           | ФТКС.685621.279    | 1           |
| Блок розеток*                                                                            |                    | 1           |
| Источник питания XG 30-50*                                                               |                    | 3           |
| Источник питания DCS 33-36*E                                                             |                    | 1           |
| ИБП RT-Series 10 kVA*                                                                    |                    | 1           |
| Медиаконвертер DMC-805G*                                                                 |                    | 2           |
| SFP трансивер DEM-311GT*                                                                 |                    | 2           |
| Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1001. Комплект эксплуатационных документов | ФТКС.411713.087 ВЭ | 1           |
| Комплект ЗИП-О на систему автоматизированную измерительную ТЕСТ-1001                     |                    | 1           |
| Установочный комплект «ТЕСТ-1001. Комплект ПО» (CD – диск)                               | ФТКС.87011-01      | 1           |
| *- покупное изделие                                                                      |                    |             |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в части 13 документа ФТКС.411713.087 РЭ «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1001. Руководство по эксплуатации».

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ФТКС.411713.087 ТУ «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1001. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМТЕСТ»  
(ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»)  
ИНН 7735075319  
Юридический адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский проезд, д. 4, этаж 6, пом. XIV, ком. 8  
Телефон: +7 (495) 983-10-73. Факс: +7 (499) 645-56-67  
E-mail: inftest@inftest.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМТЕСТ»  
(ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»)  
ИНН 7735075319  
Адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский проезд, д. 4, этаж 6, пом. XIV, ком. 8  
Телефон: +7 (495)983-10-73. Факс: +7 (499) 645-56-67

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации  
(ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)  
Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13  
Телефон (факс): +7 (495) 223-69-92  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.311314

Регистрационный № 98992-26

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-6408

#### Назначение средства измерений

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-6408 (далее по тексту – системы) предназначены для измерений мгновенных значений напряжения, а также выполнения функций ввода/вывода логических сигналов и обмена информацией по стандартным интерфейсам в составе аппаратных средств ИС БКОИ.

#### Описание средства измерений

Системы представляют собой набор функциональных модулей, размещенных в базовом блоке (крейте) INTE006 FC VXI Mainframe настольного исполнения и объединенных, в зависимости от функционального назначения, в каналы, управляемые от встроенного компьютера VXI Embedded PC. Базовый блок с установленными в него модулями образует блок электронный БКИЗ7. Информационный обмен осуществляется посредством устройства OmniBusBox настольного исполнения.

Конструктивно системы выполнены по модульному принципу на основе стандарта VXI. В системах реализованы следующие каналы:

- измерительные каналы (ИК) мгновенных значений напряжения;
- каналы ввода/вывода логических сигналов.

ИК мгновенных значений напряжения реализованы двумя измерителями мгновенных значений напряжения МН8И-10В, обеспечивающими измерение мгновенных значений напряжения по 16 дифференциальным изолированным друг от друга ИК в диапазоне от минус 10 до 10 В. Принцип действия измерителей заключается в следующем: измеряемое напряжение поступает на входы инструментального усилителя, усиливается до максимального значения диапазона аналого-цифрового преобразователя, далее преобразуется в цифровой код и передается в буферную память носителя мезонинных модулей.

Каналы ввода/вывода логических сигналов реализованы тремя модулями ОЛС, обеспечивающими ввод/вывод логических сигналов по 192 независимым каналам. Принцип действия каналов основан на передаче во внешние устройства (вывод данных) или регистрации дискретных сигналов, поступающих от внешних устройств (ввода данных).

Заводской номер, наносится методом лазерной гравировки на шильдик, наклеиваемый на корпус системы, и имеет цифровое обозначение.

Общий вид системы с обозначением места для нанесения знака утверждения типа, места для нанесения знака поверки, места для нанесения заводского номера и мест пломбировки для защиты от несанкционированного доступа приведён на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид системы

### Программное обеспечение

Для управления режимами работы системы и обработки измерительных сигналов применяется встроенное программное обеспечение (далее – ПО) PovCalc.dll, обеспечивающее формирование заданий на проведение измерений, управление работой в процессе проведения измерений, отображение хода измерений. ПО предназначено только для работы с системой и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Метрологически значимая часть ПО системы и измеренные данные не требуют специальных средств защиты. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1– Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение    |
|-------------------------------------------------|-------------|
| Идентификационное наименование ПО               | PovCalc.dll |
| Номер версии ПО (идентификационный код)         | не ниже 1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 957294D4    |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC32       |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                        | Значение                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Количество каналов 16                                                                                                                              |                                        |
| Диапазон измерений мгновенных значений напряжения положительной и отрицательной полярности, В                                                      | от -10 до +10                          |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мгновенных значений напряжения положительной и отрицательной полярности, %                 | $\pm[(0,025+0,025 \cdot (U_M/U_X-1))]$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мгновенных значений напряжения положительной и отрицательной полярности, на каждый 1 °С, % | $\pm 0,002$                            |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                             | Значение                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °C<br>- относительная влажность воздуха, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от +18 до +22<br>80<br>от 86 до 106,7 |
| Примечание:<br>U <sub>м</sub> – верхний предел диапазона измерений, В;<br>U <sub>х</sub> – измеренное значение, В.                                      |                                       |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                              | Значение                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- переменное электрическое напряжение, В<br>- частота переменного электрического тока, Гц                                           | 230±23<br>50±1                       |
| Масса приборного БКИ37, кг, не более:                                                                                                                                    | 40                                   |
| Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:                                                                                                              | 416×284×360                          |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                                                                                     | 1300                                 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °C<br>- относительная влажность воздуха (при температуре +25 °C), %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от +5 до +40<br>80<br>от 86 до 106,7 |

### Знак утверждения типа

наносится офсетным способом (или в виде голографической наклейки) на переднюю панель системы и типографическим способом на титульный лист формуляра.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-6408

| Наименование                                                                    | Обозначение        | Кол-во, шт. |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| ПЭВМ (в комплекте)*                                                             |                    | 1           |
| Блок электронный БКИ37 в составе:                                               | UNC2.770.037       | 1           |
| Модуль ОЛС                                                                      | UNC3.031.161РЭ     | 3           |
| Модуль ETHERNET CONTROLLER                                                      | ФТКС.468260.041    | 1           |
| Измеритель мгновенных значений напряжения МН8И-10В                              | ФТКС.468266.023-01 | 2           |
| Модуль НМ                                                                       | ФТКС.468269.002    | 1           |
| Крейт INTE006 FC VXI Mainframe                                                  | ФТКС.469133.005    | 1           |
| Блок OmniBusBox*                                                                |                    | 1           |
| Комплект ЗИП одиночный                                                          | UNC4.078.025       | 1           |
| Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-6408.<br>Система проверки функций | UNC.56028-01       | 2           |
| Комплект ПО модулей Информтест                                                  | ФТКС.85001-01      | 2           |
| Informtest VISA –программный продукт                                            | ФТКС.34003-01      | 2           |
| Комплект эксплуатационных документов                                            | UNC1.570.028ВЭ     | 1           |
| * - покупное изделие                                                            |                    |             |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в части 13 документа UNC1.570.028 РЭ «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-6408. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

UNC1.570.028 ТУ «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-6408. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМТЕСТ»

(ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»)

ИНН 7735075319

Юридический адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский проезд, д. 4, этаж 6, пом. XIV, ком. 8

Телефон: +7 (495) 983-10-73, Факс: +7 (499) 645-56-67

E-mail: inftest@inftest.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМТЕСТ»

(ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»)

ИНН 7735075319

Адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский проезд, д. 4, этаж 6, пом. XIV, ком. 8

Телефон: +7 (495)983-10-73, Факс: +7 (499) 645-56-67

E-mail: inftest@inftest.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

(ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон (факс): +7 (495) 223-69-92

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311314

Регистрационный № 98993-26

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГТЭС Новокузнецкая АО «Кузбассэнерго»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГТЭС Новокузнецкая АО «Кузбассэнерго» (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 по тексту – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – 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.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ) реализован на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000, выполняющих функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени на базе блока коррекции времени ЭНКС-2 (далее по тексту – УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ) и программное обеспечение (далее по тексту – ПО) программный комплекс (далее по тексту – ПК) «Энергосфера».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика. 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 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД. С УСПД данные передаются по каналу связи на уровень ИВК.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с третьего уровня настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet, от АИИС КУЭ утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК).

Сервер АИИС КУЭ оснащен УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемников. Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения более  $\pm 0,1$  с (программируемый параметр) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

УСПД синхронизируются от уровня ИВК. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов счетчика и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем 2 с (параметр программируемый).

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

Заводской номер (№ 001) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике типографским способом в виде цифрового кода на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту ПО 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 данные (признаки)             | Значение                                      |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «Энергосфера»<br>Библиотека libpsd_metr.so |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже ПК «Энергосфера 9»                    |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 01e3eae897f3ce5aa58ff2ea6b948061              |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                           |

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

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

# **Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование ИК                                                     | Измерительные компоненты                                |                                                                     |                                                   |                                                                | Вид электро-энергии    | Метрологические характеристики ИК |                                     |
|----------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|          |                                                                     | ТТ                                                      | ТН                                                                  | Счетчик                                           | УСПД/УССВ                                                      |                        | Основ-ная погреш-ность, %         | Погреш-ность в рабочих усло-виях, % |
| 1        | 2                                                                   | 3                                                       | 4                                                                   | 5                                                 | 6                                                              | 7                      | 8                                 | 9                                   |
| 1        | ГТЭС Новокузнецкая, КВЛ 220 кВ ГТЭС Новокузнецкая-Еланская          | ТГ-220*<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт. 1200/1<br>Рег. № 50644-12 | SVR-20<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн.<br>220000:√3/100:√3<br>Рег. № 51365-12 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-09<br>/<br>ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3                      | ±1,7<br>±3,9                        |
| 2        | ГТЭС Новокузнецкая, КВЛ 220 кВ ГТЭС Новокузнецкая-НКАЗ              | ТГ-220*<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт. 1200/1<br>Рег. № 50644-12 | SVR-20<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн.<br>220000:√3/100:√3<br>Рег. № 51365-12 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 |                                                                | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3                      | ±1,7<br>±3,9                        |
| 3        | ГТЭС Новокузнецкая, КВЛ 220 кВ ГТЭС Новокузнецкая-Ферросплавная № 1 | ТГ-220*<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт. 1200/1<br>Рег. № 50644-12 | SVR-20<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн.<br>220000:√3/100:√3<br>Рег. № 51365-12 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 |                                                                | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3                      | ±1,7<br>±3,9                        |
| 4        | ГТЭС Новокузнецкая, КВЛ 220 кВ ГТЭС Новокузнецкая-Ферросплавная №2  | ТГ-220*<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт. 1200/1<br>Рег. № 50644-12 | SVR-20<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн.<br>220000:√3/100:√3<br>Рег. № 51365-12 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 |                                                                | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3                      | ±1,7<br>±3,9                        |



Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                                                                                                                                                                                 |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, °С                                                                                                                                                                                                                                                                         | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                                                                        |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С<br>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С<br>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С<br>- температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С<br>- температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С | от 90 до 110<br>от 2(5) до 120<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от 49,5 до 50,5<br>от -45 до +40<br>от -40 до +60<br><br>от +10 до +30<br><br>от +10 до +25<br><br>от -40 до +70 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УСПД:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч                                                          | 90000<br>2<br><br>70000<br>1<br><br>75000<br>1                                                                                                                                                    |
| УССВ:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 120000<br>24                                                                                                                                                                                      |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>- при отключении питания, год, не менее<br>Сервер:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее                                                                                                                                                                                                   | 45<br>30<br><br>3,5                                                                                                                                                                               |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД 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:
  - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
  - коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
  - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
  - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадаания и восстановления напряжения;
  - перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадаания и восстановления.
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадаания напряжения;
  - коррекции времени в счетчиках и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- журнал сервера:
  - изменение значений результатов измерений;
  - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
  - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
  - пропадание питания;
  - замена счетчика;
  - полученные с уровней ИИК «Журналы событий».

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (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 титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                       | Обозначение        | Количество,<br>шт./экз. |
|----------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| 1                                                  | 2                  | 3                       |
| Трансформаторы тока                                | AON-F              | 6                       |
| Трансформаторы тока                                | ТГ-220*            | 12                      |
| Трансформаторы напряжения                          | ЗНОЛ-ЭК-15         | 6                       |
| Трансформаторы напряжения                          | SVR-20             | 12                      |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М        | 6                       |
| Устройство сбора и передачи данных                 | ЭКОМ-3000          | 1                       |
| Блок коррекции времени                             | ЭНКС-2             | 1                       |
| Программное обеспечение                            | ПК «Энергосфера»   | 1                       |
| Паспорт-формуляр                                   | ТЕРЦ.100.00.001 ПФ | 1                       |

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГТЭС Новокузнецкая АО «Кузбассэнерго», разработанным ООО «ЛЕММА», г. Екатеринбург, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации RA.RU.320074.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

#### **Правообладатель**

Акционерное общество «Кузбассэнерго»

(АО «Кузбассэнерго»)

ИНН 4200000333

Юридический адрес: 650000, г. Кемерово, пр. Кузнецкий, д. 30

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРЦИУС»

(ООО «ТЕРЦИУС»)

ИНН 3702268237

Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 9/37, офис 4

#### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЕММА»

(ООО «ЛЕММА»)

ИНН 6658513154

Адрес: 620028, г. Екатеринбург, б-р Верх-Исетский, д. 13, литер «Н», пом. № 22, пом. № 26

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации RA.RU.320074

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
от «17» июля 2026 г. № 1411

Регистрационный № 98994-26

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «СВЭСКО» (ООО «Курскхимволокно»)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «СВЭСКО» (ООО «Курскхимволокно») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

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

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ № 1 с установленным программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени (УССВ) № 1 на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УССВ-2, сервер АИИС КУЭ № 2 с установленным ПО «Пирамида 2000», УССВ № 2 на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИК № 1 – 16 поступает на верхний, второй уровень системы на сервер АИИС КУЭ № 1, цифровой сигнал с выходов счетчика ИК № 17 поступает на верхний, второй уровень системы на сервер АИИС КУЭ № 2. На сервере АИИС КУЭ № 1 и сервере АИИС КУЭ № 2 осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений производится со второго уровня настоящей системы.

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ № 1 и УССВ № 2, синхронизирующими собственные шкалы времени с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемников.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ № 1 со шкалой времени УССВ № 1 осуществляется во время сеанса связи с УССВ № 1. При наличии расхождения сервер АИИС КУЭ № 1 производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ № 1.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ № 2 со шкалой времени УССВ № 2 осуществляется во время сеанса связи с УССВ № 2. При наличии расхождения сервер АИИС КУЭ № 2 производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ № 1.

Сравнение шкалы времени счетчиков ИК № 1 – 16 со шкалой времени сервера АИИС КУЭ № 1 осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При расхождении шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ № 1  $\pm 2$  с и более производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Сравнение шкалы времени счетчика ИК № 17 со шкалой времени сервера АИИС КУЭ № 2 осуществляется во время сеанса связи со счетчиком. При расхождении шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ № 2  $\pm 2$  с и более производится синхронизация шкалы времени счетчика.

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

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «СВЭСКО» (ООО «Курскхимволокно»).

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР» и «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------|
| Сервер АИИС КУЭ № 1                          |                                  |
| Идентификационное наименование ПО            | «АльфаЦЕНТР»                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 12.01                    |
| Наименование программного модуля ПО          | ac_metrology.dll                 |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |
| Сервер АИИС КУЭ № 2                          |                                  |
| Идентификационное наименование ПО            | «Пирамида 2000»                  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 3.0                      |
| Наименование программного модуля ПО          | CalcClients.dll                  |
| Цифровой идентификатор ПО                    | E55712D0B1B219065D63DA949114DAE4 |
| Наименование программного модуля ПО          | CalcLeakage.dll                  |
| Цифровой идентификатор ПО                    | B1959FF70BE1EB17C83F7B0F6D4A132F |
| Наименование программного модуля ПО          | CalcLosses.dll                   |
| Цифровой идентификатор ПО                    | D79874D10FC2B156A0FDC27E1CA480AC |
| Наименование программного модуля ПО          | Metrology.dll                    |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 52E28D7B608799BB3CCEA41B548D2C83 |
| Наименование программного модуля ПО          | ParseBin.dll                     |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 6F557F885B737261328CD77805BD1BA7 |
| Наименование программного модуля ПО          | ParseIEC.dll                     |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 48E73A9283D1E66494521F63D00B0D9F |
| Наименование программного модуля ПО          | ParseModbus.dll                  |
| Цифровой идентификатор ПО                    | C391D64271ACF4055BB2A4D3FE1F8F48 |
| Наименование программного модуля ПО          | ParsePiramida.dll                |
| Цифровой идентификатор ПО                    | ECF532935CA1A3FD3215049AF1FD979F |
| Наименование программного модуля ПО          | SynchroNSI.dll                   |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 530D9B0126F7CDC23ECD814C4EB7CA09 |
| Наименование программного модуля ПО          | VerifyTime.dll                   |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 1EA5429B261FB0E2884F5B356A1D1E75 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование ИК                                                                                                    | ТТ                                                  | Счетчик                                            | УССВ/Сервер                                                                                     | Вид электрической энергии и мощности |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                  | 3                                                   | 4                                                  | 5                                                                                               | 6                                    |
| 1        | ЩС-0,4 кВ Щитовая заводоуправления, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ПАО Вымпел Коммуникации               | –                                                   | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18  | УССВ № 1:<br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-13<br><br>Сервер АИИС КУЭ<br>№ 1:<br>Промышленный компьютер | активная<br>реактивная               |
| 2        | КНТП-4 6 кВ, ЩС-0,4 кВ энергоблока, РУ-0,4 кВ, яч.5, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ГСК №53                         | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-02    | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                                 | активная<br>реактивная               |
| 3        | КНТП-5 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.5, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ООО УК Жилсервис                                       | Т-0,66<br>100/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 52667-13    | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                                 | активная<br>реактивная               |
| 4        | ЩС-0,4 кВ Эл. карный участок ООО Курскхимволокно, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ОАО Монтаж и автоматика | ТШП-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 58385-20 | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                                 | активная<br>реактивная               |
| 5        | ТП-126 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.1, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ГСК №43                                                | –                                                   | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18  |                                                                                                 | активная<br>реактивная               |
| 6        | КНТП-36 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.19, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ИП Евдокимова Г.Н.                                   | ТТИ<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 28139-12       | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                                 | активная<br>реактивная               |
| 7        | КНТП-36 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.5, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ИП Лысых Т.А.                                         | –                                                   | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18  |                                                                                                 | активная<br>реактивная               |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                            | 3                                                       | 4                                                  | 5                                                                                                  | 6                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 8  | ТП-101 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Р №1, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ООО Курскмонтажавтоматика        | Т-0,66 У3<br>150/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 71031-18     | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 | УССВ № 1:<br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-13<br><br>Сервер АИИС КУЭ<br>№ 1:<br>Промышленный<br>компьютер | активная<br><br>реактивная |
| 9  | ТП-107 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.9, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ИП Васильченко В.Е.              | Т-0,66 У3<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 71031-18     | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                                    | активная<br><br>реактивная |
| 10 | ТП-107 6 кВ, ЩС-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ИП Васильченко В.Е.                    | Т-0,66 У3<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 71031-18     | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                                    | активная<br><br>реактивная |
| 11 | ТП-107 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.6, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ УФСИН                            | —                                                       | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18  |                                                                                                    | активная<br><br>реактивная |
| 12 | ТП-107 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.6, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ООО СМУ-1 Промстрой              | Т-0,66 У3<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 71031-18     | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                                    | активная<br><br>реактивная |
| 13 | КТП-119 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.15, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ООО Технопром                  | Т-0,66 У3<br>200/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 71031-18     | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                                    | активная<br><br>реактивная |
| 14 | КНТП-104 6 кВ, ЩС-0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.4, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ИП Долженкова В.Д.  | ТТИ<br>200/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 28139-12           | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                                    | активная<br><br>реактивная |
| 15 | КНТП-104 6 кВ, ЩС-0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.1, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ООО Автостройсервис | Т-0,66 М У3/П<br>150/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 50733-12 | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                                    | активная<br><br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                             | 3                                              | 4                                                 | 5                                                                                                  | 6                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 16 | ЩС-0,4 кВ ГРП, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ МУП Курскэлектротранс | —                                              | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18 | УССВ № 1:<br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-13<br><br>Сервер АИИС КУЭ<br>№ 1:<br>Промышленный<br>компьютер | активная<br><br>реактивная |
| 17 | ПС-34 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ф. Освещение                              | ТТИ<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 28139-12 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | УССВ № 2:<br>УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Сервер АИИС КУЭ<br>№ 2:<br>Промышленный<br>компьютер  | активная<br><br>реактивная |

**П р и м е ч а н и я:**

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

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.

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

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

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК                                              | Диапазон тока                                      | Метрологические характеристики ИК<br>(активная энергия и мощность)       |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                                       |                                                    | Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$ , % |                      |                                                                                                 | Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$ , % |                      |                      |
|                                                       |                                                    | $\cos \varphi = 1,0$                                                     | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$                                                                            | $\cos \varphi = 1,0$                                                                            | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ |
| 1; 5; 7; 11; 16<br>(Счетчик 1,0)                      | $0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$               | 1,0                                                                      | 1,0                  | 1,0                                                                                             | 2,9                                                                                             | 3,3                  | 3,3                  |
|                                                       | $0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$                           | 1,0                                                                      | 1,0                  | 1,0                                                                                             | 2,9                                                                                             | 3,3                  | 3,3                  |
|                                                       | $0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$                          | 1,5                                                                      | 1,5                  | 1,5                                                                                             | 3,4                                                                                             | 3,5                  | 3,5                  |
| 2; 3; 6; 8 – 10; 12 – 15<br>(ТТ 0,5;<br>Счетчик 0,5S) | $I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$   | 0,8                                                                      | 1,1                  | 1,9                                                                                             | 1,6                                                                                             | 2,1                  | 2,6                  |
|                                                       | $0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$      | 1,0                                                                      | 1,5                  | 2,7                                                                                             | 1,7                                                                                             | 2,3                  | 3,2                  |
|                                                       | $0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$  | 1,7                                                                      | 2,8                  | 5,3                                                                                             | 2,2                                                                                             | 3,3                  | 5,6                  |
| 4<br>(ТТ 0,5S;<br>Счетчик 0,5S)                       | $I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$   | 0,8                                                                      | 1,1                  | 1,9                                                                                             | 1,6                                                                                             | 2,1                  | 2,6                  |
|                                                       | $0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$      | 0,8                                                                      | 1,1                  | 1,9                                                                                             | 1,6                                                                                             | 2,1                  | 2,6                  |
|                                                       | $0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$  | 1,0                                                                      | 1,5                  | 2,7                                                                                             | 1,7                                                                                             | 2,3                  | 3,2                  |
|                                                       | $0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$ | 2,0                                                                      | 2,9                  | 5,4                                                                                             | 2,6                                                                                             | 3,4                  | 5,6                  |
| 17<br>(ТТ 0,5S;<br>Счетчик 0,2S)                      | $I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$   | 0,6                                                                      | 1,0                  | 1,8                                                                                             | 0,9                                                                                             | 1,2                  | 1,9                  |
|                                                       | $0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$      | 0,6                                                                      | 1,0                  | 1,8                                                                                             | 0,9                                                                                             | 1,2                  | 1,9                  |
|                                                       | $0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$  | 0,9                                                                      | 1,4                  | 2,6                                                                                             | 1,1                                                                                             | 1,6                  | 2,8                  |
|                                                       | $0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$ | 1,7                                                                      | 2,8                  | 5,3                                                                                             | 1,9                                                                                             | 2,9                  | 5,3                  |
| Номер ИК                                              | Диапазон тока                                      | Метрологические характеристики ИК<br>(реактивная энергия и мощность)     |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |
|                                                       |                                                    | Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$ , % |                      | Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$ , % |                                                                                                 |                      |                      |
|                                                       |                                                    | $\cos \varphi = 0,8$                                                     | $\cos \varphi = 0,5$ | $\cos \varphi = 0,8$                                                                            | $\cos \varphi = 0,5$                                                                            |                      |                      |
| 1                                                     | 2                                                  | 3                                                                        | 4                    | 5                                                                                               | 6                                                                                               |                      |                      |
| 1; 5; 7; 11; 16<br>(Счетчик 2,0)                      | $0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$               | 2,0                                                                      | 2,0                  | 6,4                                                                                             | 6,4                                                                                             |                      |                      |
|                                                       | $0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$                           | 2,0                                                                      | 2,0                  | 6,4                                                                                             | 6,4                                                                                             |                      |                      |
|                                                       | $0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$                          | 2,5                                                                      | 2,5                  | 6,6                                                                                             | 6,6                                                                                             |                      |                      |
| 2; 3; 6; 8 – 10; 12 – 15<br>(ТТ 0,5;<br>Счетчик 1,0)  | $I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$   | 1,8                                                                      | 1,3                  | 3,9                                                                                             | 3,7                                                                                             |                      |                      |
|                                                       | $0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$      | 2,4                                                                      | 1,6                  | 4,2                                                                                             | 3,8                                                                                             |                      |                      |
|                                                       | $0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$  | 4,3                                                                      | 2,6                  | 5,5                                                                                             | 4,3                                                                                             |                      |                      |
| 4<br>(ТТ 0,5S;<br>Счетчик 1,0)                        | $I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$   | 1,8                                                                      | 1,3                  | 3,9                                                                                             | 3,7                                                                                             |                      |                      |
|                                                       | $0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$      | 1,8                                                                      | 1,3                  | 3,9                                                                                             | 3,7                                                                                             |                      |                      |
|                                                       | $0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$  | 2,4                                                                      | 1,6                  | 4,2                                                                                             | 3,8                                                                                             |                      |                      |
|                                                       | $0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$ | 4,5                                                                      | 2,9                  | 5,7                                                                                             | 4,5                                                                                             |                      |                      |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                  | 3   | 4   | 5   | 6   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 17<br><br>(ТТ 0,5S;<br>Счетчик 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$   | 1,5 | 1,0 | 2,3 | 2,0 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$      | 1,5 | 1,0 | 2,3 | 2,0 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$  | 2,2 | 1,3 | 2,8 | 2,2 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 4,3 | 2,6 | 4,7 | 3,1 |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не более $\pm 5$ с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |     |     |     |     |
| <p>Пр и м е ч а н и я:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для <math>\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до <math>+40</math> °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> |                                                    |     |     |     |     |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Значение                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                              |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 17                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{\text{НОМ}}</math></li> <li>- ток (для ИК, имеющих в составе ТТ), % от <math>I_{\text{НОМ}}</math></li> <li>- ток (для ИК, не имеющих в составе ТТ), А</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p>                                                                                                                                                                                                                           | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от <math>0,05I_6</math> до <math>I_{\text{макс}}</math></p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от +21 до +25</p>                             |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{\text{НОМ}}</math></li> <li>- ток (для ИК, имеющих в составе ТТ), % от <math>I_{\text{НОМ}}</math></li> <li>- ток (для ИК, не имеющих в составе ТТ), А</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>                                                                           | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от <math>0,05I_6</math> до <math>I_{\text{макс}}</math></p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 0 до +40</p> <p>0,5</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, сут, не более</li> </ul> <p>Серверы АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> | <p>165000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p> <p>45000</p> <p>2</p>                                                                                                                                            |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                          | 2   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глубина хранения информации                                                                |     |
| Счетчики:                                                                                  |     |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее                     | 45  |
| - при отключении питания, лет, не менее                                                    | 10  |
| Серверы АИИС КУЭ:                                                                          |     |
| - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее | 3,5 |

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

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

- журнал сервера:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера (серверного шкафа);

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

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

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

Возможность сбора информации:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование       | Обозначение | Количество, шт. |
|--------------------|-------------|-----------------|
| 1                  | 2           | 3               |
| Трансформатор тока | Т-0,66      | 6               |

Продолжение таблицы 5

| 1                                               | 2                      | 3  |
|-------------------------------------------------|------------------------|----|
| Трансформатор тока                              | ТШП-0,66               | 3  |
| Трансформатор тока                              | ТТИ                    | 9  |
| Трансформатор тока                              | Т-0,66 УЗ              | 15 |
| Трансформатор тока                              | Т-0,66 М УЗ/П          | 3  |
| Счетчик электрической энергии                   | ПСЧ-4ТМ.05МК           | 16 |
| Счетчик электрической энергии                   | СЭТ-4ТМ.03М            | 1  |
| Устройство синхронизации системного времени № 1 | УССВ-2                 | 1  |
| Устройство синхронизации системного времени № 2 | УСВ-3                  | 1  |
| Сервер АИИС КУЭ № 1                             | Промышленный компьютер | 1  |
| Сервер АИИС КУЭ № 2                             | Промышленный компьютер | 1  |
| Программное обеспечение                         | АльфаЦЕНТР             | 1  |
| Программное обеспечение                         | Пирамида 2000          | 1  |
| Формуляр                                        | АСВЭ 603.00.000 ФО     | 1  |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «СВЭСКО» (ООО «Курскхимволокно»), аттестованном ООО «АСЭ г. Владимир, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.314933.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

#### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Средневожская энергосбытовая компания»

(ООО «СВЭСКО»)

ИНН 6324062030

Юридический адрес: 445012, Самарская область, г. Тольятти, ул. Коммунистическая, зд. 94, ком. 17

Телефон: 8 (8482) 55-90-61

Веб сайт: [www.svesko.ru](http://www.svesko.ru)

E-mail: [info@svesko.ru](mailto:info@svesko.ru)

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

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

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

д. 1

Телефон: +7 (4922) 60-43-42

Веб сайт: [www.autosysen.ru](http://www.autosysen.ru)

E-mail: [info@autosysen.ru](mailto:info@autosysen.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

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

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

д. 1

Телефон: +7 (4922) 60-43-42

Веб сайт: [www.autosysen.ru](http://www.autosysen.ru)

E-mail: [info@autosysen.ru](mailto:info@autosysen.ru)

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
от « 17 » \_\_\_\_\_ июля 2026 г. № 1411

Регистрационный № 98995-26

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПЭС» (ЗТЛ)**

**Назначение средства измерений**

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

**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), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» и каналобразующую аппаратуру.

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 посредством каналобразующей аппаратуры поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение измерительной информации.

На верхнем, втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и оформление отчетных документов.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet с использованием электронной подписи по протоколу ТСП/РР отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (далее – ОРЭМ).

АИИС КУЭ также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит устройство синхронизации времени, которое синхронизировано с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера БД с УССВ проводится автоматически. При расхождении шкал времени сервера БД и УССВ, равном или более 1 с, проводится коррекция шкалы времени сервера БД.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера БД осуществляется автоматически с периодичностью 1 раз в сутки. При расхождении шкал времени счетчиков и сервера БД, равном или более 2 с, проводится коррекция шкалы времени счетчиков.

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1536) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» 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 «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные признаки                      | Значение                                       |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Библиотека ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 12.01                                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54               |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                            |

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

# **Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование ИК                                                          | Измерительные компоненты                                    |                                                                         |                                                         |                          | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК |                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|          |                                                                          | ТТ                                                          | ТН                                                                      | Счётчик                                                 | УССВ                     |                     | Основ-ная погреш-ность, %         | Погреш-ность в рабочих условиях, % |
| 1        | 2                                                                        | 3                                                           | 4                                                                       | 5                                                       | 6                        | 7                   | 8                                 | 9                                  |
| 1        | ПС 110 кВ Завод Турбинных лопаток (ПС 54), РУ-6 кВ<br>1С 6 кВ, ввод 6 кВ | ТЛП-10-1 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 3000/5<br>Рег. № 30709-08 | ЗНАМИТ-10(6)-1<br>УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 6000/100<br>Рег. № 40740-09 | СЭТ-<br>4ТМ.03МК.03<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 74671-19 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная            | ±1,2                              | ±3,2                               |
|          |                                                                          |                                                             |                                                                         |                                                         |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±5,4                               |
| 2        | ПС 110 кВ Завод Турбинных лопаток (ПС 54), РУ-6 кВ<br>3С 6 кВ, ввод 6 кВ | ТЛП-10-1 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 3000/5<br>Рег. № 30709-08 | ЗНАМИТ-10(6)-1<br>УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 6000/100<br>Рег. № 40740-09 | СЭТ-<br>4ТМ.03МК.03<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 74671-19 |                          | активная            | ±1,2                              | ±3,2                               |
|          |                                                                          |                                                             |                                                                         |                                                         |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±5,4                               |
| 3        | ПС 110 кВ Завод Турбинных лопаток (ПС 54), РУ-6 кВ<br>5С 6 кВ, ввод 6 кВ | ТЛП-10-1 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 2000/5<br>Рег. № 30709-08 | ЗНОЛ.06-6 У3<br>Кл. т. 0,5<br>КТН (6000/√3)/(100/√3)<br>Рег. № 3344-08  | СЭТ-<br>4ТМ.03МК.03<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 74671-19 |                          | активная            | ±1,2                              | ±3,2                               |
|          |                                                                          |                                                             |                                                                         |                                                         |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±5,4                               |
| 4        | ПС 110 кВ Завод Турбинных лопаток (ПС 54), РУ-6 кВ<br>2С 6 кВ, ввод 6 кВ | ТЛП-10-1 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 3000/5<br>Рег. № 30709-08 | ЗНАМИТ-10(6)-1<br>УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 6000/100<br>Рег. № 40740-09 | СЭТ-<br>4ТМ.03МК.03<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 74671-19 |                          | активная            | ±1,2                              | ±3,2                               |
|          |                                                                          |                                                             |                                                                         |                                                         |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±5,4                               |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                | 2                                                                        | 3                                                           | 4                                                                       | 5                                                       | 6                        | 7          | 8    | 9    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------|------|
| 5                                                                                                                                                                | ПС 110 кВ Завод Турбинных лопаток (ПС 54), РУ-6 кВ<br>4С 6 кВ, ввод 6 кВ | ТЛП-10-1 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 3000/5<br>Рег. № 30709-08 | ЗНАМИТ-10(6)-1<br>УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 40740-09 | СЭТ-<br>4ТМ.03МК.03<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 74671-19 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
|                                                                                                                                                                  |                                                                          |                                                             |                                                                         |                                                         |                          | реактивная | ±2,8 | ±5,4 |
| 6                                                                                                                                                                | ПС 110 кВ Завод Турбинных лопаток (ПС 54), РУ-6 кВ<br>6С 6 кВ, ввод 6 кВ | ТЛП-10-1 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 2000/5<br>Рег. № 30709-08 | ЗНОЛ.06-6 У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн (6000/√3)/(100/√3)<br>Рег. № 3344-08  | СЭТ-<br>4ТМ.03МК.03<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 74671-19 |                          | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
|                                                                                                                                                                  |                                                                          |                                                             |                                                                         |                                                         |                          | реактивная | ±2,8 | ±5,4 |
| 7                                                                                                                                                                | ПС 110 кВ Завод Турбинных лопаток (ПС 54), РУ-6 кВ,<br>5С 6 кВ, яч. 56   | ТПЛ-10-М У2<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 150/5<br>Рег. № 22192-07  | ЗНОЛ.06-6 У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн (6000/√3)/(100/√3)<br>Рег. № 3344-08  | ЕА05RAL-B-4<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 16666-97           |                          | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 8                                                                                                                                                                | ПС 110 кВ Завод Турбинных лопаток (ПС 54), РУ-6 кВ<br>6С 6 кВ, яч. 66    | ТПЛ-10-М У2<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 150/5<br>Рег. № 22192-07  | ЗНОЛ.06-6 У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн (6000/√3)/(100/√3)<br>Рег. № 3344-08  | ЕА05RAL-B-4<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 16666-97           |                          | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU), с |                                                                          |                                                             |                                                                         |                                                         |                          |            | ±5   |      |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,8$  инд,  $I = 0,02 \cdot I_{ном}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 °С до +40 °С.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. 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 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8                                                                                                                                                               |
| Нормальные условия:<br>– параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>– температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                               | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                                      |
| Условия эксплуатации:<br>– параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>– температура окружающей среды в месте расположения:<br>- ТТ и ТН, °C<br>- счетчиков электроэнергии, °C<br>- сервера БД, °C<br>- УССВ, °C                                                                                                                      | от 90 до 110<br>от 2 до 120<br>от 49,5 до 50,5<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от –45 до +40<br>от 0 до +40<br>от +10 до +30<br>от –25 до +60 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики электроэнергии:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УССВ:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер БД:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч | 50000<br>2<br>45000<br>2<br>70000<br>1                                                                                                                          |
| Глубина хранения информации:<br>Счетчики электроэнергии:<br>– тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>– при отключении питания, год, не менее<br>Сервер БД:<br>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее                                                                                                                                                             | 45<br>5<br>3,5                                                                                                                                                  |

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
  - изменения значений результатов измерений;
  - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере БД.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках (функция автоматизирована);
- сервере БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                                           | Обозначение             | Количество,<br>шт./экз. |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                                    | ТЛП-10-1 УЗ             | 18                      |
| Трансформаторы тока                                                    | ТПЛ-10-М У2             | 6                       |
| Трансформаторы напряжения                                              | ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2     | 4                       |
| Трансформаторы напряжения                                              | ЗНОЛ.06-6 УЗ            | 6                       |
| Счетчики электроэнергии<br>многофункциональные                         | EA05RAL-B-4             | 2                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные - измерители ПКЭ | СЭТ-4ТМ.03МК.03         | 6                       |
| Устройство синхронизации времени                                       | УСВ-3                   | 1                       |
| Программное обеспечение                                                | «АльфаЦЕНТР»            | 1                       |
| Паспорт-формуляр                                                       | ПЭС.411711.АИИС.1536 ПФ | 1                       |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПЭС» (ЗТЛ), аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

**Правообладатель**

Акционерное общество «Петроэлектросбыт»

(АО «ПЭС»)

ИНН 7812013775

Юридический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 10, лит. А, пом. 1Н

Телефон: (812) 334-76-01

Web-сайт: [www.petroelektrosbyt.ru](http://www.petroelektrosbyt.ru)

E-mail: [pes@pes.spb.ru](mailto:pes@pes.spb.ru)

**Изготовитель**

Акционерное общество «Петроэлектросбыт»

(АО «ПЭС»)

ИНН 7812013775

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 10, лит. А, пом. 1Н

Телефон: (812) 334-76-01

Web-сайт: [www.petroelektrosbyt.ru](http://www.petroelektrosbyt.ru)

E-mail: [pes@pes.spb.ru](mailto:pes@pes.spb.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

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

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

Регистрационный № 98996-26

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПЭС» (ОЭЗ «Каменка»)

### Назначение средства измерений

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

### 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), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» и каналобразующую аппаратуру.

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 случае отсутствия ТТ и (или) ТН подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенным непосредственно к первичному источнику). В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период интегрирования. 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 мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством каналаобразующей аппаратуры поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение измерительной информации.

На верхнем, втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и оформление отчетных документов.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet с использованием электронной подписи по протоколу TSP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (далее – ОРЭМ).

АИИС КУЭ также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит устройство синхронизации времени, которое синхронизировано с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера БД с УССВ проводится автоматически. При расхождении шкал времени сервера БД и УССВ, равном или более 1 с, проводится коррекция шкалы времени сервера БД.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера БД осуществляется автоматически с периодичностью 1 раз в сутки. При расхождении шкал времени счетчиков и сервера БД, равном или более 2 с, проводится коррекция шкалы времени счетчиков.

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1537) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» 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 «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные признаки                      | Значение                                       |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Библиотека ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 12.01                                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54               |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                            |

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование ИК                                   | Измерительные компоненты                             |                                                                   |                                                         |                          | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК |                                    |
|----------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|          |                                                   | ТТ                                                   | ТН                                                                | Счётчик                                                 | УССВ                     |                     | Основ-ная погреш-ность, %         | Погреш-ность в рабочих условиях, % |
| 1        | 2                                                 | 3                                                    | 4                                                                 | 5                                                       | 6                        | 7                   | 8                                 | 9                                  |
| 1        | РТП-6 10 кВ (А22620),<br>РУ-10 кВ 1С 10 кВ, яч.2  | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5<br>КТТ 800/5<br>Рег. № 25433-11 | НАМИТ-10-2 УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 70324-18 | А1805RALQ-P4GB-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 31857-20 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная            | ±1,2                              | ±3,3                               |
|          |                                                   |                                                      |                                                                   |                                                         |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±5,7                               |
| 2        | РТП-6 10 кВ (А22620),<br>РУ-10 кВ 2С 10 кВ, яч.19 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5<br>КТТ 800/5<br>Рег. № 25433-11 | НАМИТ-10-2 УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 70324-18 | А1805RALQ-P4GB-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 31857-20 |                          | активная            | ±1,2                              | ±3,3                               |
|          |                                                   |                                                      |                                                                   |                                                         |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±5,7                               |
| 3        | РТП-6 10 кВ (А22620),<br>ЩСН 0,4 кВ АВР           | —                                                    | —                                                                 | А1820RALQ-P4GB-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 31857-20 |                          | активная            | ±0,6                              | ±1,7                               |
|          |                                                   |                                                      |                                                                   |                                                         |                          | реактивная          | ±1,0                              | ±3,8                               |
| 4        | РТП-7 10 кВ (А22630),<br>РУ-10 кВ 1С 10 кВ, яч.2  | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5<br>КТТ 800/5<br>Рег. № 25433-11 | НАМИТ-10-2 УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 70324-18 | А1805RALQ-P4GB-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 31857-20 |                          | активная            | ±1,2                              | ±3,3                               |
|          |                                                   |                                                      |                                                                   |                                                         |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±5,7                               |
| 5        | РТП-7 10 кВ (А22630),<br>РУ-10 кВ 2С 10 кВ, яч.19 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5<br>КТТ 800/5<br>Рег. № 25433-11 | НАМИТ-10-2 УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 70324-18 | А1805RALQ-P4GB-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 31857-20 |                          | активная            | ±1,2                              | ±3,3                               |
|          |                                                   |                                                      |                                                                   |                                                         |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±5,7                               |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                | 2                                       | 3 | 4 | 5                                                           | 6                           | 7                          | 8                | 9                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 6                                                                                                                                                                | РТП-7 10 кВ (А22630),<br>ЩСН 0,4 кВ АВР | — | — | A1820RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 31857-20 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | активная<br><br>реактивная | ±0,6<br><br>±1,0 | ±1,7<br><br>±3,8 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU), с |                                         |   |   |                                                             |                             |                            | ±5               |                  |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,8$  инд,  $I=0,05 \cdot I_{ном}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 °С до +40 °С.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6                                                                                                                                                               |
| Нормальные условия:<br>– параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>– температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                               | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                                      |
| Условия эксплуатации:<br>– параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>– температура окружающей среды в месте расположения:<br>- ТТ и ТН, °C<br>- счетчиков электроэнергии, °C<br>- сервера БД, °C<br>- УССВ, °C                                                                                                                      | от 90 до 110<br>от 5 до 120<br>от 49,5 до 50,5<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от –45 до +40<br>от 0 до +40<br>от +10 до +30<br>от –25 до +60 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики электроэнергии:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УССВ:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер БД:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч | 120000<br>2<br>45000<br>2<br>70000<br>1                                                                                                                         |
| Глубина хранения информации:<br>Счетчики электроэнергии:<br>– тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>– при отключении питания, год, не менее<br>Сервер БД:<br>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее                                                                                                                                                             | 300<br>30<br>3,5                                                                                                                                                |

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика;
- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
  - изменения значений результатов измерений;
  - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере БД.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках (функция автоматизирована);
- сервере БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                                     | Обозначение             | Количество,<br>шт./экз. |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                              | ТЛО-10                  | 12                      |
| Трансформаторы напряжения                                        | НАМИТ-10-2 УХЛ2         | 4                       |
| Счетчики электрической энергии<br>трехфазные многофункциональные | A1805RALQ-P4GB-DW-4     | 4                       |
| Счетчики электрической энергии<br>трехфазные многофункциональные | A1820RALQ-P4GB-DW-4     | 2                       |
| Устройство синхронизации времени                                 | УСВ-3                   | 1                       |
| Программное обеспечение                                          | «АльфаЦЕНТР»            | 1                       |
| Паспорт-формуляр                                                 | ПЭС.411711.АИИС.1537 ПФ | 1                       |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПЭС» (ОЭЗ «Каменка»), аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

**Правообладатель**

Акционерное общество «Петроэлектросбыт»

(АО «ПЭС»)

ИНН 7812013775

Юридический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 10, лит. А, пом. 1Н

Телефон: (812) 334-76-01

Web-сайт: [www.petroelektrosbyt.ru](http://www.petroelektrosbyt.ru)

E-mail: [pes@pes.spb.ru](mailto:pes@pes.spb.ru)

**Изготовитель**

Акционерное общество «Петроэлектросбыт»

(АО «ПЭС»)

ИНН 7812013775

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 10, лит. А, пом. 1Н

Телефон: (812) 334-76-01

Web-сайт: [www.petroelektrosbyt.ru](http://www.petroelektrosbyt.ru)

E-mail: [pes@pes.spb.ru](mailto:pes@pes.spb.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

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

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

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПЭС» (ОЭЗ «Нойдорф»)

### Назначение средства измерений

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

### 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), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» и каналобразующую аппаратуру.

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 случае отсутствия ТТ и (или) ТН подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенным непосредственно к первичному источнику). В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период интегрирования. 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 мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством каналаобразующей аппаратуры поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение измерительной информации.

На верхнем, втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и оформление отчетных документов.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet с использованием электронной подписи по протоколу TSP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (далее – ОРЭМ).

АИИС КУЭ также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит устройство синхронизации времени, которое синхронизировано с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера БД с УССВ проводится автоматически. При расхождении шкал времени сервера БД и УССВ, равном или более 1 с, проводится коррекция шкалы времени сервера БД.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера БД осуществляется автоматически с периодичностью 1 раз в сутки. При расхождении шкал времени счетчиков и сервера БД, равном или более 2 с, проводится коррекция шкалы времени счетчиков.

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1529) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» 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 «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные признаки                      | Значение                                       |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Библиотека ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 12.01                                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54               |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                            |

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

# **Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование ИК                                                                                       | Измерительные компоненты                                 |                                                                |                                                                     |                          | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК |                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|          |                                                                                                       | ТТ                                                       | ТН                                                             | Счётчик                                                             | УССВ                     |                     | Основ-ная погреш-ность, %         | Погреш-ность в рабочих условиях, % |
| 1        | 2                                                                                                     | 3                                                        | 4                                                              | 5                                                                   | 6                        | 7                   | 8                                 | 9                                  |
| 1        | РП-740 10 кВ, РУ-10 кВ,<br>1 СШ 10 кВ, яч. 4                                                          | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 25433-08    | НОЛ.08-10 УТ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 3345-04 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 75755-19  | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная            | ±1,0                              | ±2,3                               |
|          |                                                                                                       |                                                          |                                                                |                                                                     |                          | реактивная          | ±2,0                              | ±4,2                               |
| 2        | РП-740 10 кВ, РУ-10 кВ,<br>1 СШ 10 кВ, яч. 5                                                          | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 25433-08    | НОЛ.08-10 УТ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 3345-04 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 75755-19  |                          | активная            | ±1,0                              | ±2,3                               |
|          |                                                                                                       |                                                          |                                                                |                                                                     |                          | реактивная          | ±2,0                              | ±4,2                               |
| 3        | РП-740 10 кВ, РУ-10 кВ,<br>2 СШ 10 кВ, яч. 16                                                         | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 25433-08    | НОЛ.08-10 УТ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 3345-04 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 75755-19  |                          | активная            | ±1,0                              | ±2,3                               |
|          |                                                                                                       |                                                          |                                                                |                                                                     |                          | реактивная          | ±2,0                              | ±4,2                               |
| 4        | РП-740 10 кВ, РУ-10 кВ,<br>2 СШ 10 кВ, яч. 17                                                         | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 25433-08    | НОЛ.08-10 УТ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 3345-04 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 75755-19  |                          | активная            | ±1,0                              | ±2,3                               |
|          |                                                                                                       |                                                          |                                                                |                                                                     |                          | реактивная          | ±2,0                              | ±4,2                               |
| 5        | ТП-3 10 кВ, РУ-0,4 кВ,<br>1СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в<br>сторону Северо-Западное<br>таможенное управление | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 71031-18 | —                                                              | Меркурий 234<br>ARTM2-03 DPBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 75755-19 |                          | активная            | ±1,0                              | ±3,1                               |
|          |                                                                                                       |                                                          |                                                                |                                                                     |                          | реактивная          | ±2,4                              | ±5,3                               |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                | 2                                                                                                   | 3                                                        | 4 | 5                                                                   | 6                           | 7                          | 8                | 9                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 6                                                                                                                                                                | ТП-3 10 кВ, РУ-0,4 кВ<br>2СШ 0,4 кВ КЛ-0,4 кВ в<br>сторону Северо-Западное<br>таможенное управление | Т-0,66 УЗ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 71031-18 | — | Меркурий 234<br>ARTM2-03 DPBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 75755-19 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,1<br><br>±5,3 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU), с |                                                                                                     |                                                          |   |                                                                     |                             |                            | ±5               |                  |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,8$  инд,  $I=0,02 \cdot I_{ном}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 °С до +40 °С.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6                                                                                                                                                               |
| Нормальные условия:<br>– параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>– температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                               | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                                      |
| Условия эксплуатации:<br>– параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>– температура окружающей среды в месте расположения:<br>- ТТ и ТН, °C<br>- счетчиков электроэнергии, °C<br>- сервера БД, °C<br>- УССВ, °C                                                                                                                      | от 90 до 110<br>от 2 до 120<br>от 49,5 до 50,5<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от –45 до +40<br>от 0 до +40<br>от +10 до +30<br>от –25 до +60 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики электроэнергии:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УССВ:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер БД:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч | 320000<br>2<br>45000<br>2<br>70000<br>1                                                                                                                         |
| Глубина хранения информации:<br>Счетчики электроэнергии:<br>– тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>– при отключении питания, год, не менее<br>Сервер БД:<br>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее                                                                                                                                                             | 45<br>5<br>3,5                                                                                                                                                  |

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
  - изменения значений результатов измерений;
  - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере БД.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках (функция автоматизирована);
- сервере БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                               | Обозначение                     | Количество,<br>шт./экз. |
|--------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                        | ТЛО-10                          | 12                      |
| Трансформаторы тока                        | Т-0,66 УЗ                       | 6                       |
| Трансформаторы напряжения                  | НОЛ.08-10 УТ2                   | 6                       |
| Счетчики электрической энергии статические | Меркурий 234 ARTM2-00<br>PBR.R  | 4                       |
| Счетчики электрической энергии статические | Меркурий 234 ARTM2-03<br>DPBR.G | 2                       |
| Устройство синхронизации времени           | УСВ-3                           | 1                       |
| Программное обеспечение                    | «АльфаЦЕНТР»                    | 1                       |
| Паспорт-формуляр                           | ПЭС.411711.АИИС.1529 ПФ         | 1                       |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПЭС» (ОЭЗ «Нойдорф»), аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

**Правообладатель**

Акционерное общество «Петроэлектросбыт»

(АО «ПЭС»)

ИНН 7812013775

Юридический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 10, лит. А, пом. 1Н

Телефон: (812) 334-76-01

Web-сайт: [www.petroelektrosbyt.ru](http://www.petroelektrosbyt.ru)

E-mail: [pes@pes.spb.ru](mailto:pes@pes.spb.ru)

**Изготовитель**

Акционерное общество «Петроэлектросбыт»

(АО «ПЭС»)

ИНН 7812013775

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 10, лит. А, пом. 1Н

Телефон: (812) 334-76-01

Web-сайт: [www.petroelektrosbyt.ru](http://www.petroelektrosbyt.ru)

E-mail: [pes@pes.spb.ru](mailto:pes@pes.spb.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

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

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

Регистрационный № 98998-26

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Блоки измерительные ваттметров Е4417А

#### Назначение средства измерений

Блоки измерительные ваттметров Е4417А (далее – блоки измерительные) предназначены для измерений средней, пиковой и мгновенной мощности ВЧ и СВЧ колебаний в комплекте с преобразователями измерительными.

#### Описание средства измерений

Конструктивно блоки измерительные представляют собой моноблок, на передней панели которого расположены органы управления, жидкокристаллический индикаторный экран, 2 канала для подключения преобразователей измерительных, выход сигнала калибратора. На задней панели расположены соединители для подключения кабелей интерфейсов USB, LAN, RS232/422, GPIB, выходы опорного генератора и триггеров, сервисный разъем DE-9 и разъем для подключения кабеля питания.

Принцип действия блоков измерительных основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов с выхода преобразователя измерительного с частотой дискретизации 20 МГц, его последующей цифровой обработке встроенной ЭВМ, вычислении амплитудных и временных характеристик, а также визуализации результатов измерений на экране блока измерительного или внешней ПЭВМ.

Встроенная ЭВМ блоков измерительных осуществляет управление работой узлов и составных частей блока, управление работой преобразователей измерительных: установку режимов измерений, калибровки, установки нуля и полосы пропускания. После аналого-цифрового преобразования сигнала с выхода преобразователя измерительного встроенная ЭВМ блоков измерительных выполняет вычисление значений энергетических характеристик СВЧ сигнала с учетом поправок, хранящихся в ППЗУ преобразователя или в ППЗУ блоков измерительных, а также представление полученной информации на экране блоков измерительных или внешней ПЭВМ и обмен данными с другими устройствами.

К настоящему типу средства измерений относятся блоки измерительные с серийными номерами 300532, 300533, 300534.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Конструкция блока измерительного обеспечивает ограничение доступа к определенным частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства путем пломбирования. Пломбирование производится методом нанесения наклейки с маркировкой производителя на стык корпуса.

Серийный номер в формате шестизначного цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, напечатанный типографским способом, нанесен методом наклейки на верхнюю панель прибора.

Внешний вид блоков измерительных с указанием мест нанесения серийного номера и пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1 – 3.



Рисунок 1 – Внешний вид средства измерений



Рисунок 2 – Вид верхней панели с указанием места нанесения серийного номера



Рисунок 3 – Вид задней панели с указанием места пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) блоков измерительных представляет собой специализированную программную среду, установленную на встроенный контроллер блока измерительного.

Версия ПО идентифицируется визуально при отображении номера версии на индикаторном экране блока измерительного или внешней ПЭВМ при выполнении команды отображения справочных сведений о блоке измерительном. Производителем не предусмотрен иной способ идентификации программного и микропрограммного обеспечения.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик блоков измерительных за пределы допускаемых значений.

Конструкция блоков измерительных исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение                     |
|----------------------------------------------------|------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                  | Power Meter Firmware Upgrade |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | A2.05.03                     |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -                            |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                          | Значение              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                     | 2                     |
| КСВН выхода калибратора, не более                                                                    | 1,06                  |
| Номинальное значение частоты опорного генератора, МГц                                                | 10                    |
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты опорного генератора                  | $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ |
| Номинальное значение выходной мощности встроенного калибратора переменного тока частотой 50 МГц, мВт | 1,0                   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходной мощности сигнала калибратора, мВт      | $\pm 0,012$           |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                 | Значение                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Тип коаксиального соединителя выхода калибратора                                            | N «розетка»                  |
| Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более                                      | 213×89×349                   |
| Масса, кг, не более                                                                         | 4,1                          |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность, % | от +18 до +28<br>от 30 до 80 |

### Знак утверждения типа

наносится в верхнем правом углу титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                  | Обозначение | Количество |
|-------------------------------|-------------|------------|
| Блок измерительный ваттметров | E4417A      | 1 шт.      |
| Кабель питания                | -           | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации   | -           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 1 – 3 руководства по эксплуатации «Блоки измерительные ваттметров серии EPM-P E4416A, E4417A».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Азимут»

(ООО «НПП «Азимут»)

ИНН 9724063139

Юридический адрес: 142200, Московская область, г.о. Серпухов, д. Арнеево, д. 75

Телефон: +7 (499) 550-50-91

Веб-сайт: nppazimut.com

E-mail: info@nppazimut.com

**Изготовитель**

Keysight Technologies, Inc, США

Адрес: Соединенные Штаты, 1400 Fountaingrove Parkway Santa Rosa CA

Производственная площадка: Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd., Малайзия

Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, PG 11900, Bayan Lepas, Penang, Малайзия

**Испытательный центр**

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Веб-сайт: www.rostest.ru

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

Регистрационный № 98999-26

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы сигналов N5183B

#### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов N5183B (далее – генераторы) предназначены для формирования стабильных по частоте и мощности сигналов в диапазоне частот от 9 кГц до 20 ГГц.

#### Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте внутренним или внешним задающим генератором. Генераторы позволяют осуществлять непрерывное формирование сигналов; формирование сигналов с амплитудной, импульсной, частотной и фазовой модуляциями.

Конструктивно генераторы выполнены в виде моноблоков, управление изменением выходных характеристик обеспечивается с помощью наборных клавиш и валкодера, расположенных на лицевой панели. Сигнал с установленными характеристиками снимается с основного выхода 50 Ом. На жидкокристаллический экран выводится информация о текущих функциях. Эта информация может содержать индикаторы состояния, установки частоты и амплитуды, а также сообщения об ошибках.

К средствам измерений данного типа относятся генераторы с серийными номерами 300624, 300625, 300626, 300627, 300628, 300629, 300630, 300631, 300632.

Функциональные возможности генераторов определяются составом опций, входящих в комплект генераторов. Состав опций, их функциональные возможности и наличие в составе генераторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Опции генераторов

| Обозначение | Описание опции                             |
|-------------|--------------------------------------------|
| 520         | Диапазон частот от 9 кГц до 20 ГГц         |
| 1E1         | Ступенчатый аттенюатор (115 дБ)            |
| 1ED         | Соединитель ВЧ выхода типа N (розетка)     |
| UNT         | Амплитудная, частотная и фазовая модуляция |
| UNW         | Модуляция короткими импульсами             |
| 1EA         | Повышение выходного уровня мощности        |
| 1CP104A     | Комплект для монтажа оборудования в стойку |

Конструкция генераторов обеспечивает ограничение доступа к определенным частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства. Пломбирование генераторов не предусмотрено.

Серийный номер в формате шестизначного цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, однозначно идентифицирующий средство измерений, напечатанный типографским способом, нанесен методом наклейки на верхнюю панель генератора.

Нанесение знака поверки на корпус средства измерений не предусмотрено.

Общий вид средства измерений приведен на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Лицевая панель средства измерений



Рисунок 2 – Задняя панель корпуса средства измерений

### Программное обеспечение

Генераторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик генераторов за пределы допускаемых значений.

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

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение                               |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                  | MXG X-Series Signal Generator Firmware |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | B.01.86                                |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -                                      |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                         |                                 |                                                      |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                |                                 |                                                      |                          |
| Диапазон частот, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | от $9 \cdot 10^3$ до $20 \cdot 10^9$             |                                 |                                                      |                          |
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $\pm 2 \cdot 10^{-7}$                            |                                 |                                                      |                          |
| Диапазон установки выходных значений мощности сигнала, дБ (1 мВт)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | от -135 до +30                                   |                                 |                                                      |                          |
| Максимальный уровень выходного сигнала в диапазоне частот, дБ (1 мВт)<br>от 9 кГц до 3,2 ГГц включ.<br>св. 3,2 до 13 ГГц включ.<br>св. 13 до 20 ГГц                                                                                                                                                                                                                            | +23<br>+20<br>+19                                |                                 |                                                      |                          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала в диапазоне частот, дБ<br><br>от 9 кГц до 2 ГГц включ.<br>св. 2 до 20 ГГц                                                                                                                                                                                                                        | для значений уровня выходной мощности            |                                 |                                                      |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | от максимального уровня до +10 дБ (1 мВт) включ. | от +10 до -10 дБ (1 мВт) включ. | от -10 до -75 дБ (1 мВт) включ.                      | от -75 до -90 дБ (1 мВт) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $\pm 0,6$<br>$\pm 0,9$                           | $\pm 0,6$<br>$\pm 0,7$          | $\pm 0,7$<br>$\pm 0,7$                               | $\pm 1,4$<br>$\pm 1,6$   |
| Уровень гармонических составляющих относительно несущей в диапазоне частот, дБ, не более<br>от 9 кГц до 200 МГц включ.<br>св. 200 МГц до 2 ГГц включ.<br>св. 2 до 20 ГГц                                                                                                                                                                                                       | при уровне мощности выходного сигнала            |                                 |                                                      |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | при 10 дБ (1 мВт)                                |                                 | при максимальном значении, но не более 20 дБ (1 мВт) |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -48<br>-33<br>-55                                |                                 | -38<br>-25<br>-50                                    |                          |
| Уровень негармонических составляющих относительно несущей при уровне мощности выходного сигнала 10 дБ (1 мВт) и отстройке не более 10 кГц, дБ, не более<br>от 9 кГц до 5 МГц включ.<br>св. 5 до 250 МГц включ.<br>св. 250 до 750 МГц включ.<br>св. 750 МГц до 1,5 ГГц включ.<br>св. 1,5 до 3 ГГц включ.<br>св. 3 до 5 ГГц включ.<br>св. 5 до 10 ГГц включ.<br>св. 10 до 20 ГГц |                                                  |                                 |                                                      |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -65                                              |                                 |                                                      |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -75                                              |                                 |                                                      |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -75                                              |                                 |                                                      |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -72                                              |                                 |                                                      |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -66                                              |                                 |                                                      |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -60                                              |                                 |                                                      |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -69                                              |                                 |                                                      |                          |
| -63                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |                                 |                                                      |                          |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень субгармонических составляющих относительно несущей при уровне мощности выходного сигнала<br>10 дБ (1 мВт), дБ, не более<br>от 1,5 до 3,2 ГГц включ.<br>св. 3,2 до 5 ГГц включ.<br>св. 5 до 10 ГГц включ.<br>св. 10 до 20 ГГц                                                                   | <br><br><br>-75<br>-67<br>-67<br>-56                                                     |
| Спектральная плотность мощности фазовых шумов относительно несущей в полосе 1 Гц при уровне 10 дБ (1 мВт) на частоте настройки несущей при отстройке от несущей 20 кГц, дБ, не более<br>от 5 до 250 МГц исключ.<br>250 МГц<br>500 МГц<br>1 ГГц<br>2 ГГц<br>3 ГГц<br>4 ГГц<br>6 ГГц<br>10 ГГц<br>20 ГГц | <br><br><br>-129<br>-139<br>-135<br>-130<br>-124<br>-119<br>-118<br>-112<br>-113<br>-106 |
| Значения вспомогательного коэффициента N в диапазоне частот<br>от 5 до 250 МГц включ.<br>св. 250 до 375 МГц включ.<br>св. 375 до 750 МГц включ.<br>св. 750 МГц до 1,5 ГГц включ.<br>св. 1,5 до 3 ГГц включ.<br>св. 3 до 6 ГГц включ.<br>св. 6 до 12 ГГц включ.<br>св. 12 до 20 ГГц                     | <br><br><br>1<br>0,25<br>0,5<br>1<br>2<br>4<br>8<br>16                                   |
| Параметры частотной модуляции                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                          |
| Максимальное значение девиации частоты, МГц                                                                                                                                                                                                                                                            | N·4                                                                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты (Д <sub>чуст</sub> ), при модулирующей частоте 1 кГц, девиация N·50 кГц, Гц                                                                                                                                                      | $\pm(0,02 \cdot \text{Д}_{\text{чуст}} + 20)$                                            |
| Параметры фазовой модуляции                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                          |
| Максимальное значение девиации фазы, рад<br>- стандартная полоса пропускания<br>- широкополосная полоса пропускания                                                                                                                                                                                    | <br>N·2<br>N·0,2                                                                         |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                              | 2                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Параметры амплитудной модуляции</b>                                                                                                                         |                                                               |
| Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции ( $K_{AM}$ ), %                                                                                          | от 0 до 100                                                   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки $K_{AM}$ , %<br>до 5 МГц включ.<br>св. 5 МГц до 3,2 ГГц                                                   | $\pm(0,015 \cdot K_{AM} + 1)$<br>$\pm(0,04 \cdot K_{AM} + 1)$ |
| Коэффициент гармоник огибающей (при частоте модулирующей 1 кГц, несущей от 5 МГц до 20 ГГц), не более<br>$K_{AM} = 30\%$<br>$K_{AM} = 80\%$                    | 0,02<br>0,03                                                  |
| <b>Параметры импульсной модуляции</b>                                                                                                                          |                                                               |
| Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБ, не менее                                                                             | 80                                                            |
| Длительность фронта/ среза импульсного модулирующего сигнала, нс, не более                                                                                     | 10                                                            |
| Минимальная ширина импульсного модулирующего сигнала автоматическая регулировка уровня (АРУ) включена/ выключена, с, не менее<br>АРУ включена<br>АРУ выключена | $1 \cdot 10^{-6}$<br>$2 \cdot 10^{-8}$                        |
| Частота повторения импульсной последовательности, Гц<br>АРУ включена<br>АРУ выключена                                                                          | от 10 до $5 \cdot 10^5$<br>от 0 до $1 \cdot 10^7$             |

Таблица 4 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                   | Значение            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Напряжение питающей сети переменного тока частотой 50 Гц, В                                                   | от 198 до 242       |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>- длина<br>- ширина<br>- высота                                           | 489<br>426<br>88    |
| Масса, кг, не более                                                                                           | 15                  |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более | от +18 до +28<br>80 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                | Обозначение | Количество |
|-----------------------------|-------------|------------|
| Генератор сигналов          | N5183B      | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации | -           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 1 «Общее описание генератора сигналов», 2 «Установка предпочтений и подключение опций», 3 «Основные операции», 4 «Применение аналоговой модуляции», 6 «Применение импульсной модуляции» руководства по эксплуатации.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 1 февраля 2022 г. № 233 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений девиации частоты»;

ГОСТ Р 8.717-2010 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний».

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Азимут»

(ООО «НПП «Азимут»)

ИНН 9724063139

Юридический адрес: 142200, Московская обл., г.о. Серпухов, д. Арнеево, д. 75

Телефон: +7 (499) 550-50-91

E-mail: info@nppazimut.com

Web-сайт: nppazimut.com

## Изготовитель

Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd, Малайзия

Адрес: Малайзия, Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900 Penang

## Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639