

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная СИ2

Назначение средства измерений

Система измерительная СИ2 (далее – СИ2) предназначена для измерений напряжений постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, коэффициента преобразования напряжения постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия СИ2 основан на передаче параметров электрических сигналов (напряжение постоянного тока, сила постоянного тока) и электрических цепей (сопротивление постоянному току, коэффициент преобразования напряжения постоянного тока) с выходов первичных измерительных преобразователей (ПИП) через нормализаторы и блоки гальванической развязки в измерительные модули с преобразованием в этих модулях параметров электрических сигналов и электрических цепей в цифровую форму и дальнейшей передачей через локальную вычислительную сеть (ЛВС) для регистрации средствами вычислительной техники.

СИ2 входит в состав «Автоматизированной системы управления испытаниями и технологическими системами, сбора и обработки информации».

Конструктивно СИ2 состоит из:

— комплекта кабелей для передачи сигналов от ПИП на аппаратные средства стойки СИ2;

— стойки СИ2, в которой установлены аппаратные средства гальванической развязки и нормализации сигналов для подачи на измерительные модули, шасси с измерительными модулями; коммутатор ЛВС

и использует общие с другими подсистемами «Автоматизированной системы управления испытаниями и технологическими системами, сбора и обработки информации»:

- восемь установленных в пультовой рабочих мест операторов на основе PromPC;
- рабочую станцию системного оператора.

Функционально СИ2 включает в себя следующие измерительные каналы (ИК):

ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 75 до плюс 75 мВ

Сто двадцать восемь ИК этого типа реализуются тридцатью одним блоком гальванической развязки GSU-0.1 и двумя модулями NI PXIe-6375, установленными в слоты 7 и 9 шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Сигнал в форме напряжения постоянного тока с выхода ПИП подаётся через кабель на установленный в стойке СИ2 блок гальванической развязки GSU-0.1, а от него - на вход измерительного модуля NI PXIe-6375, который выполняет аналого-цифровое преобразование напряжения с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В

Шестьдесят четыре ИК данной группы реализуются восемью модулями гальванической развязки ME-116 и модулем NI PXIe-6375, установленным в слот 11 шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Сигнал в форме напряжения постоянного тока с выхода ПИП подаётся через кабель на установленный в стойке СИ2 модуль гальванической развязки ME-116, а с выхода этого модуля - на вход измерительного модуля NI PXIe-6375, который выполняет аналого-цифровое преобразование напряжения с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА

Шестнадцать ИК данной группы реализуются шестнадцатью нормализаторами сигналов тока и гальванической развязки ICP DAS SG-3081 и модулем NI PXIe-6355, установленным в слот 5 шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Сигнал в форме силы постоянного тока с выхода ПИП подаётся через кабель на установленный в стойке СИ2 нормализатор сигналов тока и гальванической развязки ICP DAS SG-3081, с выхода которого напряжение постоянного тока, пропорциональное силе постоянного тока, подаётся на вход измерительного модуля NI PXIe-6355, который выполняет аналого-цифровое преобразование этого напряжения с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК коэффициента преобразования напряжения постоянного тока

Шестнадцать ИК данной группы реализуются восемью модулями ME-320F и модулем PXIe-6355, установленным в шасси NI PXIe-1084. Принцип действия ИК этого типа основан на подаче с выхода модуля ME-320F питающего напряжения на диагональ подключенного к кабелю стойки СИ2 тензометрического мостового датчика, установленного в крейте МІС-236, и передаче напряжения разбаланса с измерительной диагонали тензометрического мостового датчика на вход модуля ME-320F через кабельные линии. Модуль ME-320F выполняет гальваническую развязку входных цепей, фильтрацию помех в сигнале тензометрического датчика, компенсацию падения напряжения питания на линиях кабеля и усиление сигнала тензометрического датчика. Сигнал с выхода ME-320F в форме напряжения постоянного тока подаётся на вход измерительного модуля NI PXIe-6355, который выполняет его аналого-цифровое преобразование с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК электрического сопротивления в диапазоне от 50 до 200 Ом

Восемь ИК данной группы реализуются восемью нормализаторами сигналов термосопротивлений ICP DAS SG-3013 и модулем PXIe-6355, установленным в шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Выход ПИП через кабель подключен ко входу установленного в стойке СИ2 нормализатора сигналов термосопротивлений ICP DAS SG-3013, выполняющего преобразование сопротивления датчика в напряжение постоянного тока и гальваническую развязку выхода датчика и входных цепей измерительного модуля. Напряжение постоянного тока, пропорциональное измеряемому сопротивлению, с выхода нормализатора, подаётся на вход измерительного модуля NI PXIe-6355, который выполняет аналого-цифровое преобразование с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 30 мВ

Шестнадцать ИК данной группы реализуются четырьмя блоками гальванической развязки и нормализации сигналов GSU-0.1 и модулем NI PXIe-6375, установленным в слот 9 шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Сигнал в форме напряжения постоянного тока с выхода ПИП подаётся через кабель на вход установленного в стойке СИ2 блока гальванической развязки и нормализации сигналов GSU-0.1, а с его выхода - на вход измерительного модуля NI PXIe-6375, который выполняет аналого-цифровое преобразование напряжения с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

Общий вид составных частей СИ2 представлен на рисунках 1 - 10.

Заводская маркировка на стойку наносится в форме информационной таблички, содержащей заводской номер и буквенно-цифровое обозначение компонента системы (рисунок 9).

К данному типу средства измерений относится СИ2 с зав. № 001.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам СИ2 обеспечивается:

- ограничением доступа к месту установки системы;
- закрытием стойки СИ2 специальным замком (рисунок 4).

Место нанесения знака утверждения типа показано на рисунке 1.

Место нанесения знака утверждения типа



Место нанесения заводского номера

Рисунок 1 – Стойка СИ2. Общий вид



Рисунок 3 – Модули ME-320F в крейте MIC-236



Рисунок 2 – Шасси NI PXIe-1084 с модулями измерительными



Рисунок 4 – Стойка СИ2. Запирающий механизм



Рисунок 5 – Модуль гальванической развязки ME-116 в стойке СИ2



Рисунок 6 – Блок гальванической развязки и преобразования сопротивления в напряжение ICP DAS SG-3013



Рисунок 7 – Блок гальванической развязки и преобразования тока в напряжение ICP DAS SG-3081



Рисунок 8 – Блоки гальванической развязки GSU-0.1

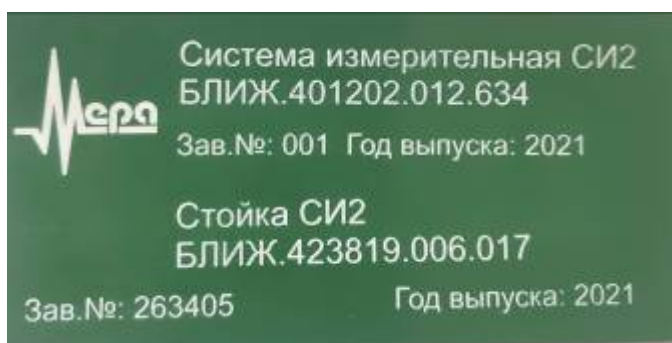


Рисунок 9 – Стойка СИ2. Маркировка заводская



Рисунок 10 – Рабочие места операторов

Программное обеспечение

Включает общее и функциональное программное обеспечение (ПО).

В состав общего ПО входит операционная система Windows 10 «Pro» (64-разрядная).

В состав функционального ПО (далее – ФПО) входят:

- программа управляющая National Instruments «Measurement & Automation Explorer», метрологически значимой частью которой является драйвер NI-DAQmx;

- программа управления комплексом МІС «Recorder», метрологически значимой частью которой является программный модуль scales.dll.

Идентификационные данные ФПО приведены в Таблице 1.

Таблица 1– Идентификационные данные ФПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программа управляющая National Instruments «Measurement & Automation Explorer»	
Идентификационное наименование ПО	NI-DAQmx
Номер версии	Не ниже 18.0
Программа управления комплексом МІС «Recorder»	
Идентификационное наименование ПО	scales.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	24CBC163
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование измерительных каналов	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерительного канала, %	Количество ИК
1	2	3	4	5
ИК напряжения постоянного тока				
U75_001 – U75_128	Напряжение постоянного тока	от - 75 до + 75 мВ	±0,1	128
ИК напряжения постоянного тока				
U10_01 – U10_64	Напряжение постоянного тока	от - 10 до + 10 В	±0,1	64
ИК силы постоянного тока				
I01 - I16	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	±0,1	16

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ИК коэффициента преобразования напряжения постоянного тока				
KU01 – KU16	Коэффициент преобразования напряжения постоянного тока	от - 2 до + 2 мВ/В	±0,2	16
ИК сопротивления постоянному току				
R01 – R08	Электрическое сопротивление	от 50 до 200 Ом	±0,2	8
ИК напряжения постоянного тока				
U30_01 – U30_08	Напряжение постоянного тока	от 0 до 30 мВ	±0,2	8

Технические характеристики СИ2 приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230±23 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	1500
Габаритные размеры составных частей средства измерений, (ширина × высота × глубина), мм, не более: - стойка СИ2 - комплект кабелей	825x2140x825 1100x1360x1100
Масса составных частей, кг, не более: - стойка СИ2 - комплект кабелей	270 147
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 от 30 до 80 от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится на верхний левый угол передней панели стойки СИ2 в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт/экз.
Система измерительная СИ2	-	1
Стойка СИ2	-	1
Комплекс измерительный магистрально-модульный МИС-236	-	1
Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой и цифро-аналоговый модульный NI 6355 (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 76139-19)	-	2
Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой и цифро-аналоговый модульный NI PXIe-6375 (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 70325-18)	-	3
Комплект кабелей	-	1
Рабочее место оператора	-	8
Формуляр	БЛИЖ.401202.012.634 ФО	1
Руководство по эксплуатации	БЛИЖ.401202.012.634 РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 руководства по эксплуатации БЛИЖ.401202.012.634 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственный центр «МЕРА»
(АО «НПЦ «МЕРА»)
ИНН 5018085734

Адрес юридического лица: 141080, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12, помещ. VIII, ком. 3

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственный центр «МЕРА»
(АО «НПЦ «МЕРА»)
ИНН 5018085734

Адрес юридического лица: 141080, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12, помещ. VIII, ком. 3

Адрес места осуществления деятельности: 141002, Московская обл., г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, к. 13

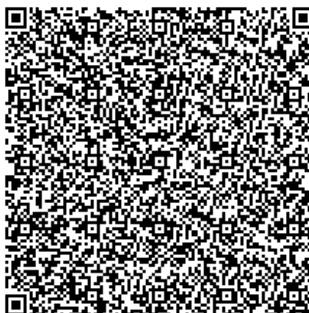
Испытательный центр

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

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная СИ1

Назначение средства измерений

Система измерительная СИ1 (далее – СИ1) предназначена для измерений напряжений постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, коэффициента преобразования напряжения постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия СИ1 основан на передаче параметров электрических сигналов (напряжение постоянного тока, сила постоянного тока) и электрических цепей (сопротивление постоянному току, коэффициент преобразования напряжения постоянного тока) с выходов первичных измерительных преобразователей (ПИП) через нормализаторы и блоки гальванической развязки в измерительные модули, с преобразованием в этих модулях параметров электрических сигналов и электрических цепей в цифровую форму и дальнейшей передачей через локальную вычислительную сеть (ЛВС) для обработки и регистрации средствами вычислительной техники.

СИ1 входит в состав «Автоматизированной системы управления испытаниями и технологическими системами сбора и обработки информации».

Конструктивно СИ1 состоит из:

- установленного на испытательном стенде щита коммутационного (БЛИЖ.423611.004.006) для подключения ПИП к кабелям;
- комплекта кабелей (БЛИЖ.402490.018.367) для передачи сигналов от ПИП на аппаратные средства стойки СИ1;
- стойки СИ1 (БЛИЖ.423819.006.016), в которой установлены комплекс измерительный магистрально-модульный МІС-236 (БЛИЖ.422212.236.001-01); аппаратные средства гальванической развязки ME-116 (БЛИЖ.421726.116.005) и нормализации сигналов (GSU-0.1, ICP DAS SG-3013, ICP DAS SG-3081) для подачи на измерительные модули; шасси NI PXIe-1084 с измерительными модулями NI PXIe-6355 и NI PXIe-6375; коммутатор ЛВС Zyxel GS1100-16

и использует общие с другими подсистемами «Автоматизированной системы управления испытаниями и технологическими системами, сбора и обработки информации»:

- восемь установленных в пультовой рабочих мест операторов (БЛИЖ.401350.012.053) на основе PromPC;
- рабочую станцию системного оператора (БЛИЖ.401350.012.054).

Функционально СИ1 включает в себя следующие измерительные каналы (ИК):

ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 75 до плюс 75 мВ

Сто двадцать восемь ИК этого типа реализуются тридцатью одним блоком гальванической развязки GSU-0.1 и двумя модулями NI PXIe-6375, установленными в слоты 7 и 9 шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом.

Сигнал в форме напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 75 до плюс 75 мВ с выхода ПИП подаётся через кабель, подключенный к щиту коммутационному на стенде, на блок гальванической развязки GSU-0.1, а от него - на вход измерительного модуля NI PXIe-6375, который выполняет аналого-цифровое преобразование напряжения с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В

Шестьдесят четыре ИК данной группы реализуются восемью модулями гальванической развязки ME-116 и модулем NI PXIe-6375, установленным в слот 11 шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Сигнал в форме напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В с выхода ПИП подаётся через кабель, подключенный к щиту коммутационному на стенде, на модуль гальванической развязки ME-116, а с выхода этого модуля - на вход измерительного модуля NI PXIe-6375, который выполняет аналого-цифровое преобразование напряжения с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА

Шестнадцать ИК данной группы реализуются шестнадцатью нормализаторами сигналов тока и гальванической развязки ICP DAS SG-3081 и модулем NI PXIe-6355, установленным в слот 5 шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Сигнал в форме силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА с выхода ПИП подаётся через кабель, подключенный к щиту коммутационному на стенде, на нормализатор сигналов тока и гальванической развязки ICP DAS SG-3081, с выхода которого напряжение постоянного тока, пропорциональное силе постоянного тока, подаётся на вход измерительного модуля NI PXIe-6355, который выполняет аналого-цифровое преобразование напряжения, пропорционального силе тока, с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК коэффициента преобразования напряжения постоянного тока

Шестнадцать ИК данной группы реализуются восемью модулями ME-320F и модулем PXIe-6355, установленным в шасси NI PXIe-1084. Принцип действия ИК этого типа основан на подаче питающего напряжения с выхода модуля ME-320F, установленного в крейте MIC-236, на диагональ подключенного к щиту коммутационному мостового тензометрического мостового датчика и передаче напряжения разбаланса с измерительной диагонали тензометрического мостового датчика на вход модуля ME-320F через кабельные линии. Модуль ME-320F выполняет гальваническую развязку входных цепей, фильтрацию помех в сигнале тензометрического датчика, компенсацию падения напряжения питания на линиях кабеля и усиление сигнала тензометрического датчика. Сигнал с выхода ME-320F в форме напряжения постоянного тока подаётся на вход измерительного модуля NI PXIe-6355, который выполняет его аналого-цифровое преобразование с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК электрического сопротивления в диапазоне от 50 до 200 Ом

Восемь ИК данной группы реализуются восемью нормализаторами сигналов термосопротивлений ICP DAS SG-3013 и модулем PXIe-6355, установленным в шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Выход ПИП через щит коммутационный и кабель подключен ко входу нормализатора сигналов термосопротивлений ICP DAS SG-3013, выполняющего преобразование сопротивления датчика в напряжение постоянного тока и гальваническую развязку выхода датчика и входных цепей измерительного модуля. Напряжение постоянного тока, пропорциональное измеряемому сопротивлению, с выхода нормализатора, подаётся на вход измерительного модуля NI PXIe-6355, который выполняет аналого-цифровое преобразование с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 30 мВ

Восемь ИК данной группы реализуются четырьмя блоками гальванической развязки и нормализации сигналов GSU-0.1 и модулем NI PXIe-6375, установленным в слот 9 шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Сигнал в форме напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 30 мВ с выхода ПИП подаётся через кабель, подключенный к щиту коммутационному на стенде, и далее через блок гальванической развязки и нормализации сигналов GSU-0.1 на вход измерительного модуля NI PXIe-6375, который выполняет аналого-цифровое преобразование напряжения с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

Общий вид составных частей СИ1 представлен на рисунках 1 - 10.

Заводская маркировка на стойку наносится в форме информационной таблички, содержащей заводской номер и буквенно-цифровое обозначение компонента системы (рисунок 9).

К данному типу средства измерений относится СИ1 с зав. № 001.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам СИ1 обеспечивается:

- ограничением доступа к месту установки системы;
- закрытием стойки СИ1 специальным замком (рисунок 4).

Место нанесения знака утверждения типа указано на рисунке 1.

Место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Шасси NI PXIe-1084 с модулями измерительными

Место нанесения заводского номера

Рисунок 1 – Стойка СИ1. Общий вид



Рисунок 3 – Модули ME-320F в крейте MIC-236



Рисунок 4 – Стойка СИ1. Запирающий механизм



Рисунок 5 – Модуль гальванической развязки ME-116 в стойке СИ1



Рисунок 6 – Блоки гальванической развязки и преобразования сопротивления в напряжение ICP DAS SG-3013



Рисунок 7 – Блоки гальванической развязки и преобразования тока в напряжение ICP DAS SG-3081



Рисунок 8 – Блоки гальванической развязки GSU-0.1

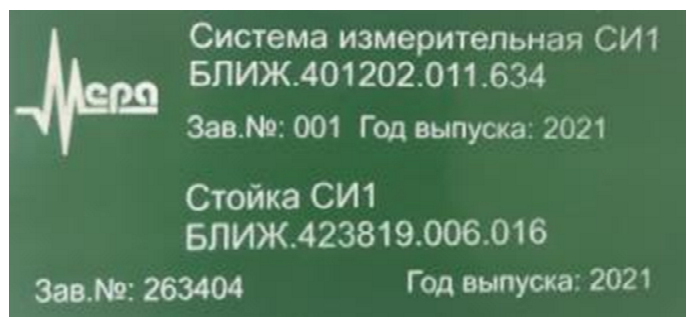


Рисунок 9 – Стойка СИ1. Маркировка заводская

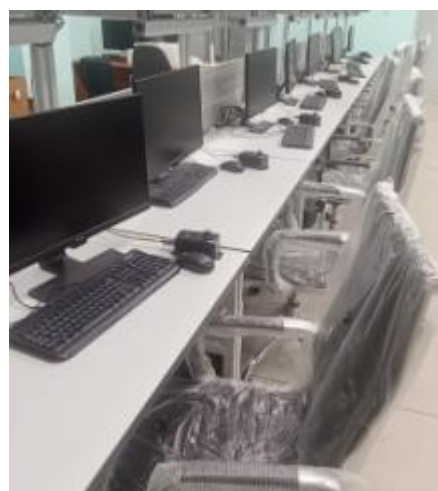


Рисунок 10 – Рабочие места операторов

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) включает общее и функциональное ПО.

В состав общего ПО входит операционная система Windows 10 «Pro» (64-разрядная).

В состав функционального ПО (далее – ФПО) входят:

- программа управляющая National Instruments «Measurement & Automation Explorer», метрологически значимой частью которой является драйвер NI-DAQmx;

- программа управления комплексом МІС «Recorder», метрологически значимой частью которой является программный модуль scales.dll.

Идентификационные данные ФПО приведены в Таблице 1.

Таблица 1– Идентификационные данные ФПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программа управляющая National Instruments «Measurement & Automation Explorer»	
Идентификационное наименование ПО	NI-DAQmx
Номер версии	Не ниже 18.0
Программа управления комплексом МІС «Recorder»	
Идентификационное наименование ПО	scales.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	24CBC163
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование измерительных каналов	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерительного канала, %	Количество ИК
1	2	3	4	5
ИК напряжения постоянного тока				
U75_001 – U75_128	Напряжение постоянного тока	от - 75 до + 75 мВ	±0,1	128
ИК напряжения постоянного тока				
U10_01 – U10_64	Напряжение постоянного тока	от - 10 до + 10 В	±0,1	64

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ИК силы постоянного тока				
I01 - I16	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	±0,1	16
ИК коэффициента преобразования напряжения постоянного тока				
KU01 – KU16	Коэффициент преобразования напряжения постоянного тока	от - 2 до + 2 мВ/В	±0,2	16
ИК сопротивления постоянному току				
R01 – R08	Электрическое сопротивление	от 50 до 200 Ом	±0,2	8
ИК напряжения постоянного тока				
U30_01 – U30_08	Напряжение постоянного тока	от 0 до 30 мВ	±0,2	8

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230±23 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	1500
Габаритные размеры составных частей средства измерений, (ширина × высота × глубина), мм, не более: - стойка СИ1 - комплект кабелей - щит коммутационный	825×2140×825 1100×1360×1100 2110×1200×400
Масса составных частей, кг, не более: - стойка СИ1 - комплект кабелей - щит коммутационный	270 147 105
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха, при температуре плюс 25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 от 30 до 80 от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится на верхний левый угол передней панели стойки СИ1 в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт/экз.
Система измерительная СИ1	-	1
Стойка СИ1	-	1
Комплекс измерительный магистрально-модульный МИС-236	-	1
Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой и цифро-аналоговый модульный NI 6355 (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 76139-19)	-	2
Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой и цифро-аналоговый модульный NI PXIe-6375 (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 70325-18)	-	3
Рабочее место оператора	-	8
Комплект кабелей	-	1
Формуляр	БЛИЖ.401202.011.634 ФО	1
Руководство по эксплуатации	БЛИЖ.401202.011.634 РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 руководства по эксплуатации БЛИЖ.401202.011.634 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственный центр «МЕРА»
(АО «НПЦ «МЕРА»)

ИНН 5018085734

Адрес юридического лица: 141080, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12, помещ. VIII, ком. 3

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственный центр «МЕРА»
(АО «НПЦ «МЕРА»)
ИНН 5018085734

Адрес юридического лица: 141080, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12, помещ. VIII, ком. 3

Адрес места осуществления деятельности: 141002, Московская обл., г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, к. 13

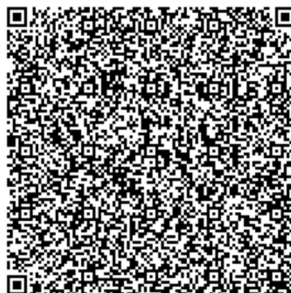
Испытательный центр

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

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



Регистрационный № 90933-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы мониторинга климата ClimateGuard Professional

Назначение средства измерений

Системы мониторинга климата ClimateGuard Professional (далее по тексту – системы) предназначены для измерений массовых концентраций загрязняющих газообразных веществ: углерода оксид (CO), азота диоксид (NO₂), серы диоксид (SO₂), сероводород (H₂S), аммиак (NH₃), хлор (Cl₂) в атмосферном воздухе, а также пяти метеорологических параметров: температуры, относительной влажности и давления атмосферного воздуха, скорости и направления ветра.

Описание средства измерений

Системы представляют собой многоканальные стационарные приборы непрерывного действия.

Принцип действия системы основан:

- при измерении температуры воздуха производятся термометром сопротивления;
- при измерении относительной влажности воздуха ёмкостным преобразователем;
- при измерении атмосферного давления ёмкостным преобразователем мембранного типа;
- при измерении скорости и направления воздушного потока ультразвуковым преобразователем.

Принцип измерения массовой концентрации основан на преобразовании концентрации контролируемых веществ чувствительными сенсорами в пропорциональные унифицированные электрические сигналы и их дальнейшей обработкой. Измеренные метеорологические параметры преобразуются в цифровой код преобразователями измерительными.

Системы выпускаются в 5 модификациях (согласно таблице 1), которые отличаются конструктивом и количеством измеряемых параметров.

Таблица 1

Канал измерений Модификация	Газы ¹⁾	Температура	Относительная влажность	Давление	Скорость и направление ветра
1	-	+	-	-	-
2	-	+	+	+	-
3	+	+	+	+	-
4	-	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+
Знак «+» означает наличие измерительного канала, «-» отсутствие. ¹⁾ – Количество определяемых компонентов определяется при заказе.					

Конструктивно система состоит из двух модулей: анализатора с модулем питания и передачи данных, модуля анемометра (опционально). Анализатор может иметь от одного до трех определяемых параметров по метеорологическим каналам: температура, влажность и давление, что позволяет проводить измерения либо по каналу температуры, либо одновременно по трем каналам – температура, влажность и давление. Количество и наименование измеряемых компонентов по метеорологическим параметрам определяются при заказе. Анализатор может иметь от одного до шести определяемых компонентов по каналу газа, что позволяет измерять от нуля до шести компонентов одновременно. Количество и наименование измеряемых компонентов по каналу газа определяются при заказе.

В анализаторах применяются газовые ячейки, работающие на электрохимическом, оптическом и термокаталитическом принципе. Способ отбора пробы – пассивный.

Для измерения температуры атмосферного воздуха используется терморезистивный резистор класса «А». Измерение давления осуществляется тензорезистивным сенсором, а относительной влажности – емкостным. Скорость и направление ветра определяются ультразвуковым способом.

Модуль анемометра имеет два определяемых параметра по метеорологическим каналам: скорость потока ветра, направление потока ветра.

Результаты измерения осуществляются одним из 5 способов (на усмотрение пользователя):

1. Через web-интерфейс устройства. Система поднимает веб-интерфейс, доступ к которому осуществляется по протоколу wifi.

Пользователь заходит в web-интерфейс, подключившись к устройству по wifi напрямую. Ограничения по типам устройств для использования web-интерфейса отсутствуют. Доступ может осуществляться с использованием коммуникатора, ноутбука, планшета, стационарного ПК и проч. Помимо функционала для настройки системы в web-интерфейсе отображается страница с представлением текущих измерений с меткой времени по всем каналам.

Если устройство подключено по wifi к локальной сети - web-интерфейс доступен всем участникам локальной сети независимо от канала (интерфейса) взаимодействия с сетью. Вход в web-интерфейс устройства осуществляется по адресу или имени устройства в сети.

2. Через программный интерфейс устройства (api). Система поддерживает передачу данных во внешние ИС через программный интерфейс. Пользователь настраивает работу программного интерфейса (api) на устройстве с использованием web-интерфейса. Далее устройство, используя методы "запрос-ответ" или "рассылки" (в зависимости от настроек) передает данные во внешнюю ИС в формате json или xml. Передача данных может осуществляться по каналам GSM, wifi, lora, nb-iot и др. аппаратное обеспечение для передачи данных по указанным каналам реализуется непосредственно внутри устройства.

3. Через web-интерфейс сервера. В состав системы может входить сервер сбора и обработки данных. Устройство передает данные на сервер, который осуществляет сбор и обработку данных. Сервер может находиться в интернете, или внутри закрытой сети. Сервер реализует собственный web-интерфейс. Для получения измерений пользователь заходит в web-интерфейс сервера по его адресу, авторизуется и попадает в личный кабинет. В личном кабинете представлены текущие и исторические данные об измерениях по всем каналам измерения.

4. Через программный интерфейс сервера (api). Помимо web-интерфейса сервер реализует собственный программный интерфейс (api). Пользователь настраивает работу программного интерфейса (api) на сервере с использованием web-интерфейса сервера. Далее сервер, используя методы "запрос-ответ" или "рассылки" (в зависимости от настроек) передает данные во внешнюю ИС в формате json или xml.

5. Через систему уведомлений. Помимо web-интерфейса и программного интерфейса сервер реализует систему уведомлений. Система уведомлений может поддерживать работу с любыми внешними шлюзами и каналами рассылки уведомлений (в т.ч. e-mail, telegram, смс и др.). Пользователь настраивает работу системы уведомлений на сервере с использованием web-интерфейса сервера.

Далее сервер рассылает уведомления двух типов - событийные (при срабатывании триггера) или регулярные. В уведомлениях содержатся текущие и исторические данные об измерениях по всем каналам измерения.

Общий вид системы представлен на рисунке 1. Вид системы с указанием места нанесения заводского номера, знака утверждения типа представлены на рисунке 2. Заводской номер наносится на идентификационную табличку типографским способом в виде цифрового обозначения. Схема пломбирования корпуса от несанкционированного доступа, в виде свинцовой/пластиковой пломбы на месте скрутки, представлена на рисунке 3. Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

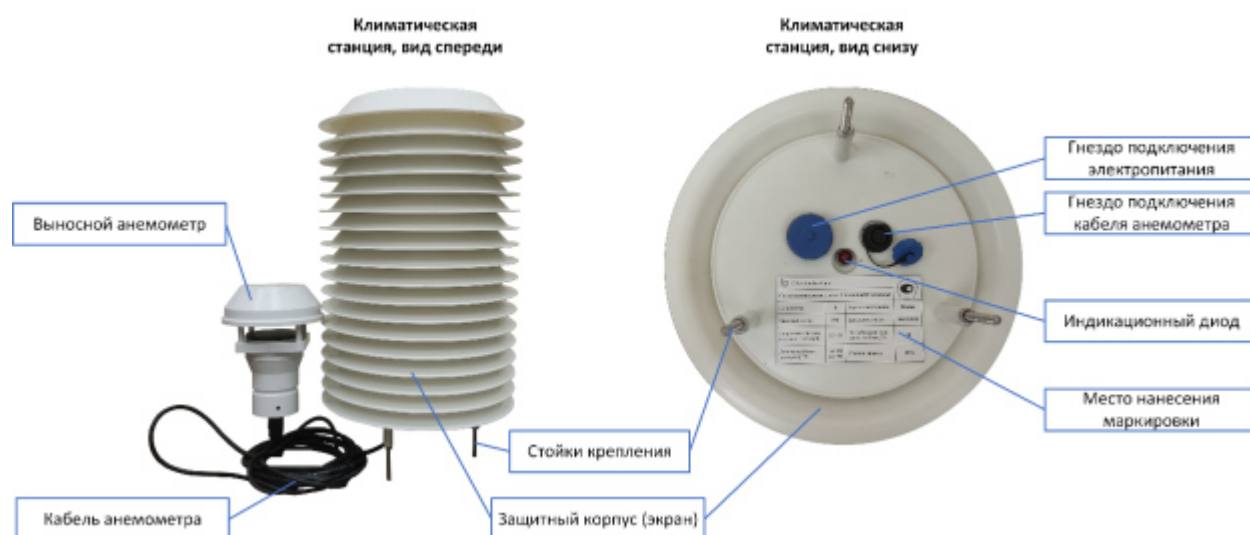


Рисунок 1 – Общий вид системы

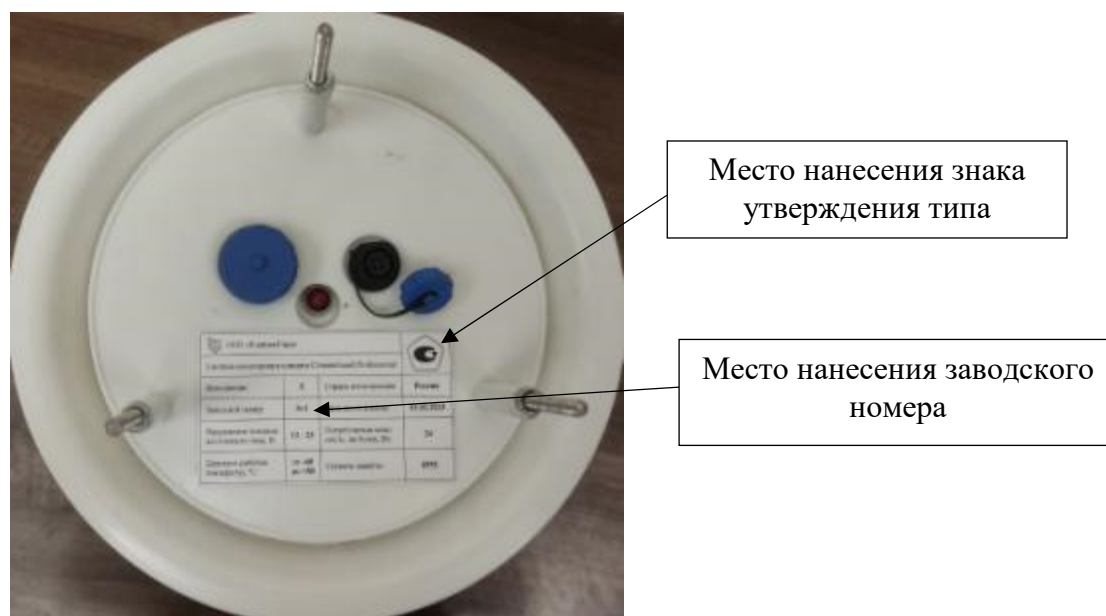


Рисунок 2 – Вид системы с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

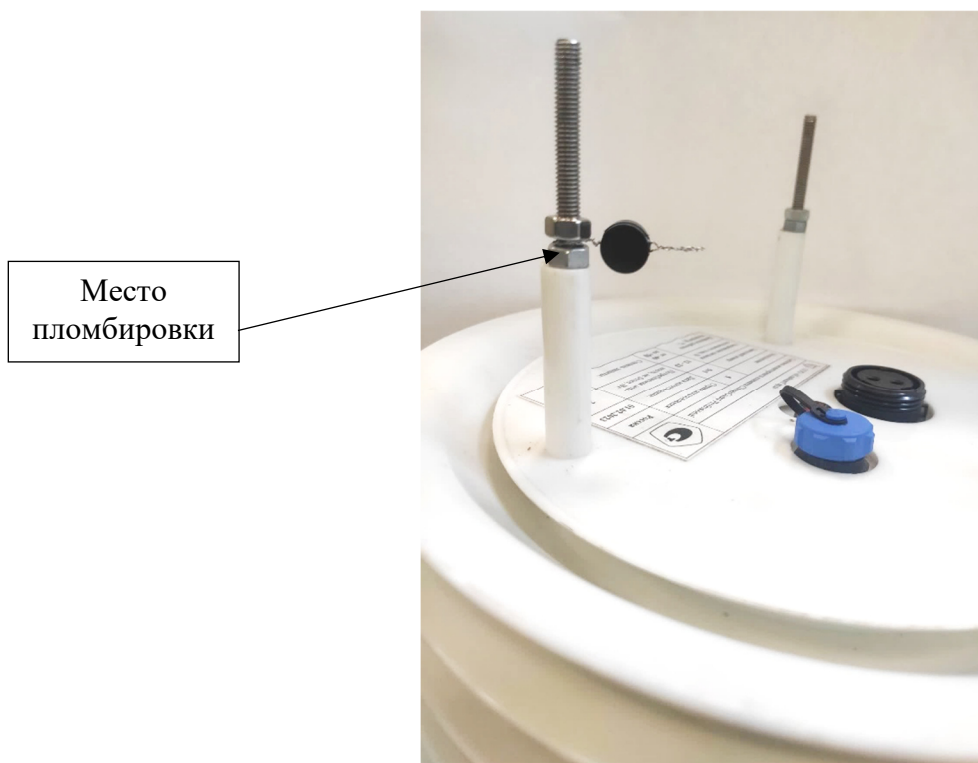


Рисунок 3 –Общий вид системы с указанием места пломбировки

Программное обеспечение

ПО системы состоит из внешнего и внутреннего.

Внешнее ПО не является метрологически значимым ПО и предназначено для визуализации измеренных значений.

Метрологически значимое ПО (встроенное) устанавливается в микропроцессор измерительного блока системы на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Конструкция измерительного блока исключает возможность внесения преднамеренных и непреднамеренных изменений в ПО.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Система управления модульным IoT климатическим датчиком ClimateGuard
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.x.x*
*- где «х» принимает значения от 0 до 100, и не относится к метрологическому значению ПО.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики газовых каналов для мод. №3 и №5

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Пределы основной погрешности измерений массовой концентрации, %	
		приведенной ¹⁾	относительной
Углерода оксид (CO)	от 0 до 10 включ.	±10	–
	св. 10 до 300	–	±10
Азота диоксид (NO ₂)	от 0 до 1 включ.	±15	–
	св. 1 до 30	–	±15
Серы диоксид (SO ₂)	от 0 до 5 включ.	±10	–
	св. 5 до 30	–	±10
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 5 включ.	±10	–
	св. 5 до 30	–	±10
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 10 включ.	±15	–
	св. 10 до 200	–	±15
Хлор (Cl ₂)	от 0 до 1 включ.	±10	–
	св. 1 до 30	–	±10
¹⁾ Приведенная к верхнему пределу измерений - время установления показаний T _{0,9} не более 60 секунд.			

Таблица 4 – Дополнительные метрологические характеристики газовых каналов системы

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды в пределах нормальных условий измерений ¹⁾ , на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения атмосферного давления в пределах нормальных условий измерений ¹⁾ , на каждые 3,3 кПа, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности в пределах нормальных условий измерений ¹⁾ , в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±1,5
¹⁾ – нормальные условия измерений (температура окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С; относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80%; атмосферное давление от 98,0 до 104,6 кПа)	

Таблица 5 – Метрологические характеристики метеорологических параметров системы для мод.3, мод.5

Наименование характеристики	Значение
Каналы измерений температуры	
Диапазон измерений температуры, °С	
- мод. №1	от -60 до +50
- мод. №2, №3, №4 и №5	от -40 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,3
Канал измерений относительной влажности	
Диапазон измерений относительной влажности, %	
- мод. №2 и №4	от 10 до 98
- мод. №3 и №5	от 30 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, %	±3
Канал измерений атмосферного давления	
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 500 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, гПа	±0,3
Канал измерения скорости ветра, м/с	
Диапазон измерений скорости ветра, м/с	от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, м/с	
- на диапазоне от 0 до 5 м/с включ.	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности, %	
- на диапазоне св. 5 до 60 м/с	±4
Канал измерения направления ветра, °	
Диапазон измерений направления ветра, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °	±3

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 23
Рабочие условия эксплуатации:	
1. мод. №1	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -60 до +60
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от 10 до 98
- диапазон атмосферного давления, гПа	от 500 до 1100
2. мод №2, №3, №4 и №5	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -40 до +50
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от 10 до 98
- диапазон атмосферного давления, гПа	от 500 до 1100
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина;	250
- ширина;	250
- высота.	500
Масса, кг, не более	4
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP55
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности P=0,95), ч	100 000
Средний срок службы ¹⁾ , лет	10
¹⁾ без учета чувствительного элемента (газовой ячейки)	

Знак утверждения типа

наносится на идентификационную табличку и типографским способом на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Системы мониторинга климата	ClimateGuard Professional	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ001-44694653	1 экз.
Паспорт	ПС 001-44694653	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Подготовка и порядок работы» руководства по эксплуатации РЭ001-44694653.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»;

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 15 декабря 2021 г. № 2885 «Об утверждении Государственной поверочной для средств измерений влажности газов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла» (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта от 29 апреля 2019 г. № 1018);

ГОСТ Р 50760-95 Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха. Общие технические условия;

ТУ 26.51- 001-44694653-2023 Системы мониторинга климата ClimateGuard Professional». Технические условия;

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «КлайматГард» (ООО «КлайматГард»)
ИНН 9717092530

Юридический адрес: 107023, г. Москва, Электрозаводская ул, д. 21, стр. 21, эт. 3, помещ. I, ч. ком. 22

Телефон: +7 (916) 325-41-10

E-mail: vladysin@climateguard.ru

Web-сайт: <https://climateguard.ru>

Изготовитель

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

ИНН: 9717092530

Юридический адрес: 107023, г. Москва, Электрозаводская ул, д. 21, стр. 21, эт. 3, помещ. I, ч. ком. 22

Адрес места осуществления деятельности: 107023, г. Москва, Электрозаводская ул, д. 21, стр. 21, эт. 3, помещ. I, ч. ком. 22

Телефон: +7 (916) 325-41-10

E-mail: vladygin@climateguard.ru

Web-сайт: <https://climateguard.ru>

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28

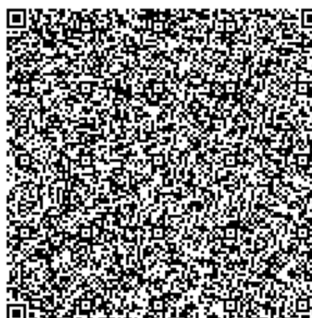
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 966-29-70

E-mail: info@prommashtest.ru

Web-сайт: <https://prommash-test.ru>

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные регистрирующие КИР-01

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные регистрирующие КИР-01 (далее - комплексы) предназначены для непрерывных измерений электрических сигналов, отношений напряжений и силы постоянного тока полномостовых датчиков силоизмерительных тензорезисторных, а также измерения и контроля параметров вибрации (виброускорения), обработки сигналов, поступающих по внешним интерфейсам, и формирования команд и управляющих воздействий внешнему оборудованию.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на аналого-цифровом преобразовании от первичных измерительных преобразователей (полномостовых датчиков силоизмерительных тензорезисторных) электрических сигналов, отношений напряжений и силы постоянного тока и электрических сигналов (от вибропреобразователя). пропорциональных среднеквадратическому значению (далее – СКЗ) виброускорения колебаний объекта вдоль трех взаимно ортогональных направлений (оси X, Y и Z) в цифровой код, при помощи сигма-дельта аналого-цифровых преобразователей, а также последующей обработке, усилении и сравнении измеренных значений с запрограммированными уставками и передаче в персональный компьютер (далее – ПК).

Комплексы также способны получать и обрабатывать сигналы, поступающие по внешним интерфейсам и (или) по каналам аналогового ввода, управлять оборудованием, подключенным к внешним интерфейсам.

В состав комплексов (артикул: СФДР.421451) входят:

- измерительный блок, состоящий из станции сбора данных и управления (далее - микроконтроллер, артикул: СФДР.411711.001) с интерфейсами RS485, CAN, Ethernet, каналами аналогового ввода и вводами для соединения соответствующими кабелями с вибропреобразователем (артикул: АЦ-С 16/1000) и измерительными модулями (артикул: СФДР.411711.002) для подключения полномостовых датчиков силоизмерительных тензорезисторных, а также каналами дискретного вывода (далее – приборы);
- блок обработки и визуализации измерений, состоящий из ПК с прикладным программным обеспечением.

Конструктивно микроконтроллер выполнен в едином металлическом корпусе для установки на DIN-рейку и имеет:

- два разъема для измерительных модулей с измерительными каналами (далее – ИК) для подключения полномостовых датчиков силоизмерительных тензорезисторных;
- один разъем для подключения вибропреобразователя;

– один разъем 8-канального аналогового ввода от 4 до 20 мА, а также разъемы интерфейса RS485, CAN и каналы дискретного вывода, предназначенные для подключения внешних устройств. Обмен информацией и управление комплексом осуществляется в цифровом виде при помощи внешнего управляющего компьютера через интерфейс Ethernet. Вибропреобразователь комплекса состоит из заключенного в единый корпус трехкомпонентного акселерометра, выполненного по технологии MEMS (технология микроэлектромеханических систем - внутри которого заключены три чувствительных элемента, сориентированные таким образом, чтобы измерительные оси каждого из них были взаимно ортогональны в плоскостях X, Y и Z, образуя пространственно-ориентированную ортогональную измерительную матрицу). Вибропреобразователь производит измерение СКЗ виброускорения. Измерительный модуль выполнен в едином корпусе с кабельными вводами для подключения полномостовых датчиков силоизмерительных тензорезисторных и кабельным выводом для подключения к микроконтроллеру, для передачи результатов измерений по цифровому коду с разными коэффициентами усиления в целях повышения точности измерений: 64 или 128 (для канала А) и 32 (для канала В). Каждый компонент комплекса имеет информационную табличку с артикулом, идентифицирующим данный прибор.

Маркировка комплексов производится на боковой части корпуса микроконтроллера способом нанесения этикетки-наклейки в буквенно-числовом формате и включает в себя наименование и артикул комплекса, наименование предприятия-изготовителя, его заводской номер, как представлено на рисунке 1 и 2.

Место нанесения знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование приборов не предусмотрено.

Общий вид приборов комплекса представлен на рисунке 1.

Допускается изменение цвета корпусов и/или элементов корпусов приборов комплекса



Рисунок 1 – Общий вид приборов комплекса:

а) – микроконтроллер, артикул: СФДР.411711.001

б) – вибропреобразователь, артикул: АЦ-С 16/1000

в) – измерительный модуль, артикул: СФДР.411711.002



где:

- | | |
|---|--|
| 1. Наименование предприятия-изготовителя. | 4. Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза. |
| 2. Наименование комплекса. | 5. Знак утверждения типа. |
| 3. Заводской номер. | |

Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички (этикетки-наклейки).

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) комплексов состоит из встроенного и внешнего ПО.

Управление комплексов осуществляется с помощью внешнего программного обеспечения, установленного на ПК под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows или Linux.

Внешнее ПО является метрологически значимым и обеспечивает выполнение следующих функций:

- визуализация измерительной информации;
- управление режимами измерений комплекса; [SEP]
- вычисление значений напряжения и силы постоянного тока полномостовых датчиков силоизмерительных тензорезисторных;
- преобразование результатов измерений в значения виброускорения;
- обработка сигналов с внешних интерфейсов и каналов аналогового ввода и выработка сигналов управления внешним оборудованием.

Вклад внешнего ПО в суммарную погрешность измерений незначителен, так как определяется погрешностью вычислений, являющейся ничтожно малой величиной по сравнению с аппаратной погрешностью компонентов комплекса. ПО делится на службы «rvn.exe» (программа визуализации и управления) и «serv.exe» (программа-сервер), каждая из которых выполняет специальные задачи. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты внешнего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний».

Встроенное ПО, влияющее на метрологические характеристики, загружается на заводе-изготовителе во время производственного цикла в микропроцессор измерительного модуля (артикул: СФДР.411711.002) и энергонезависимую память в платах блока электроники микроконтроллера (артикул: СФДР.411711.001). Встроенное ПО обеспечивает аналого-цифровое преобразование и передачу измеряемых данных, а также обеспечивает управление процессом передачи данных по цифровому каналу связи. Конструкция комплекса исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

Идентификационные данные внешнего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Контроллер»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.x.yy ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	недоступен
¹⁾ - где переменные в «х» - цифровое значение от «0» до «9», «уу» - цифровое значение от «00» до «99» это идентификационный номер текущей версии служебной части ПО и не является идентификатором метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерения коэффициента преобразований отношения электрического напряжения (при номинальном коэффициенте преобразования 4 мВ/В), мВ/В ¹⁾ - для канала А: - с коэффициентом усиления 128 - с коэффициентом усиления 64 - для канала В - с коэффициентом усиления 32	±14 ±28 ±40
Пределы допускаемой приведённой погрешности к верхнему значению диапазона измерения коэффициента преобразований отношения электрического напряжения, % ¹⁾ - для канала А: - с коэффициентом усиления 128 - с коэффициентом усиления 64 - для канала В - с коэффициентом усиления 32	±1,6 ±2,5 ±2,5
Диапазоны измерения СКЗ виброускорения по осям X, Y и Z, м/с ² (g ²⁾) ³⁾	от 0,1 до 4 (от 0,01 до 0,4)
Диапазон рабочих частот, Гц ²⁾	от 1 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброускорения, на базовой частоте 40 Гц, % ³⁾ , не более	±5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброускорения, в рабочем диапазоне частот, % ³⁾ , не более	±10
¹⁾ – для измерительных каналов подключения полномостовых тензодатчиков (для канала А и В с питанием напряжением постоянного тока 4±0,08 В); ²⁾ – g = 9,8154 м/с ² ³⁾ – для измерительного канала с вибропреобразователем (артикул: АЦ-С 16/1000).	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных (входных) каналов: - ИК для подключения полномостовых тензодатчиков с питанием напряжением постоянного тока $4 \pm 0,08$ - ИК с вибропреобразователем (артикул: АЦ-С 16/1000) - ИК аналогового ввода для измерений силы постоянного тока	2 1 8
Напряжение питания постоянного тока, В	$24 \pm 2,4$
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Габаритные размеры, (ширина $\times$ высота $\times$ длина) мм, не более: - для микроконтроллера (артикул: СФДР.411711.001) - для вибропреобразователя (артикул: АЦ-С 16/1000) и измерительного модуля (артикул: СФДР.411711.002)	$150 \times 200 \times 80$ $95 \times 35 \times 60$
Масса, кг, не более - для микроконтроллера (артикул: СФДР.411711.001) - для вибропреобразователя (артикул: АЦ-С 16/1000) - для измерительного модуля (артикул: СФДР.411711.002)	0,8 0,8 0,9
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С, - относительная влажность при температуре окружающего воздуха $+35$ °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -30 до $+35$ 90 от 86 до 106
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку (этикетки-наклейки) на корпусе микроконтроллера комплекса и на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительный регистрирующий КИР-01, в составе:	СФДР.421451	1 компл.
- Станция сбора данных (микроконтроллер);	СФДР.411711.001	1 шт.
- Измерительный модуль (с проводниками электрическими с соединительными приспособлениями);	СФДР.411711.002	1 шт. ²⁾
- Вибропреобразователь (с проводником электрическими с соединительными приспособлениями);	АЦ-С 16/1000	1 шт.
- Источник электропитания с выходным напряжением постоянного тока 24 В;	—	1 шт. ¹⁾
- ПК;	—	1 шт. ¹⁾

Окончание таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
- Принадлежности: - проводники электрические с соединительными приспособлениями и соединители для проводов и контактов; - удлинители для проводников электрических; - комплект крепежных принадлежностей, монтажные корпуса и кронштейны; - промышленные коммутаторы, модемы и адаптеры для настройки по месту измерений; - устройства для защиты от перенапряжения.	—	1 компл. ^{1) 2)}
Руководство по эксплуатации ³⁾	СФДР.421451.001 РЭ	1 экз.
Формуляр	СФДР.421451.001 ФО	1 экз.
Программное обеспечение	СФДР.411711.010 ПО	1 экз.
¹⁾ – изделия, поставляемые по отдельному заказу; ²⁾ – количество в соответствии с заказом; ³⁾ – допускается поставлять один экземпляр руководства по эксплуатации в один адрес отгрузки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа СФДР.421451.001 РЭ «Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ТУ 4381-017-50893629-2022 Комплексы измерительные регистрирующие КИР-01. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Промтрансавтоматика» (АО «НПП «Промтрансавтоматика»)
ИНН 7825417895
Юридический адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, пр-кт Маршала Блюхера, д. 12, лит. И

Изготовитель

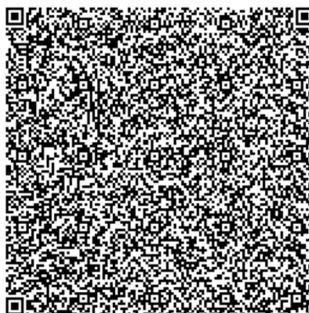
Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Промтрансавтоматика» (АО «НПП «Промтрансавтоматика»)
ИНН 7825417895
Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, пр-кт Маршала Блюхера, д. 12, лит. И

Испытательный центр

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

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4,
помещ. I, ком. 28

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



Регистрационный № 90935-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала АО «Квадра» - «Воронежская генерация» ТЭЦ-2 ГРУ 6 кВ

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала АО «Квадра» - «Воронежская генерация» ТЭЦ-2 ГРУ 6 кВ (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) (далее по тексту – сервер ИВК), устройство синхронизации системного времени (далее - УСВ-2), программное обеспечение ПО «Энфорс ОРЭМ – АРМ пользователя» и ПО «Энфорс Энергия 2+», автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются 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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

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

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность. Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется хранение, накопление и обработка поступающей информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Сервер ИВК с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

Сервер ИВК раз в сутки формирует отчеты в формате XML, подписывает электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет через OnLineInternet канал и коммутируемый канал телефонной ГТС связи в виде данных о 30-минутных приращениях потребления электроэнергии и состоянии средств измерений потребителям информации АИИС КУЭ филиала АО «Квадра» - «Воронежская генерация» ГРУ-6кВ ТЭЦ-2: ПАО «ТНС энерго Воронеж»; ИАСУ КУ АО «АТС»; Филиал ПАО «Россети Центр» - «Воронежэнерго»; Филиал ОАО «СО ЕЭС» Воронежское РДУ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК и сервер ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации УСВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

Сервер ИВК в автоматическом режиме (не реже 1 раза в сутки), сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-2 и не зависимо от величины расхождения производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК равного ± 1 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика, сервера ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение заводского номера непосредственно на АИИС КУЭ не предусмотрено.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 02 указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Заводские номера измерительных компонентов приводятся в эксплуатационной документации на эти компоненты и эксплуатационных документах на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Энфорс ОРЭМ – АРМ пользователя» и ПО «Энфорс Энергия 2+».

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Энфорс ОРЭМ – АРМ пользователя»
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	8.2.15.462
Программа администрирования и настройки bp_admin.exe	2D8D14D8C526BD7F3883D1632C74878E
Идентификационное наименование ПО	«Энфорс Энергия 2+»
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	5.0.41.1
Программа опроса и передачи данных Collector_energy.exe	132F7FB4207B35039F7DDD366D28708E
Алгоритм вычисления цифровых идентификаторов модулей ПО «Энфорс ОРЭМ – АРМ пользователя», ПО «Энфорс Энергия 2+»	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 - 6.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/сервер
1	2	3	4	5	6
123	Воронежская ТЭЦ-2, ГРУ-6 кВ, яч. 6А	ТЛП-10-2 М2АС 600/5, А, С Кл.т. 0,5S Рег. № 30709-11	НАМИТ-10 6000/√3/100/√3 А, В, С Кл.т.0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	HP Proliant DL380 Gen10 УСВ-2 в комплекте с Глонасс/GPS приемником Рег.№ 82570-21
124	Воронежская ТЭЦ-2, ГРУ-6 кВ, яч. 6Б	ТЛП-10-2 М2АС 600/5, А, С Кл.т. 0,5S Рег. № 30709-11	НАМИТ-10 6000/√3/100/√3 А, В, С Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
125	Воронежская ТЭЦ-2, ГРУ-6 кВ, яч. 9А	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 400/5, А, С Кл.т. 0,5S Рег. № 70109-17	НАМИТ-10 6000/√3/100/√3 А, В, С Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
126	Воронежская ТЭЦ-2, ГРУ-6 кВ, яч. 9Б	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 400/5, А, С Кл.т. 0,5S Рег. № 70109-17	НАМИТ-10 6000/√3/100/√3 А, В, С Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
127	Воронежская ТЭЦ-2, ГРУ-6 кВ, яч. 24А	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 600/5, А, С Кл.т. 0,5S Рег. № 70109-17	НАМИТ-10 6000/√3/100/√3 А, В, С Кл.т.0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
128	Воронежская ТЭЦ-2, ГРУ-6 кВ, яч. 24Б	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 600/5, А, С Кл.т. 0,5S Рег. № 70109-17	НАМИТ-10 6000/√3/100/√3 А, В, С Кл.т.0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Примечания к таблице 2:

1. 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 таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УССВ на аналогичные средства измерений утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера ИВК 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. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений
6. Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3– Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях

Границы интервалов относительных погрешностей измерения АИИС КУЭ активной ($\pm\delta_{WA},\%$) электроэнергии (мощности) при доверительной вероятности 0,95				
Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	$\cos \varphi$	Диапазон тока		
		$5\% \leq I_{изм} < 20\%$	$20\% \leq I_{изм} < 100\%$	$100\% \leq I_{изм} \leq 120\%$
123, 124, 125, 126, 127, 128 ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,5S	0,5	3,0	2,3	2,3
	0,8	1,7	1,3	1,3
	1,0	1,2	1,0	1,0
Границы интервалов относительных погрешностей измерения АИИС КУЭ реактивной ($\pm\delta_{WP},\%$) электроэнергии (мощности) при доверительной вероятности 0,95				
Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	$\cos \varphi$	Диапазон тока		
		$5\% \leq I_{изм} < 20\%$	$20\% \leq I_{изм} < 100\%$	$100\% \leq I_{изм} \leq 120\%$
123, 124, 125, 126, 127, 128 ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 1,0	0,5	1,8	1,5	1,5
	0,87	3,2	2,5	2,5
Примечания $I_5, I_{20}, I_{100}, I_{120}$ – сила тока 5%, 20%, 100%, 120% относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика; $I_{изм}$ – сила тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика				

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях

Границы интервалов относительных погрешностей измерения АИИС КУЭ активной ($\pm\delta_{WA},\%$) электроэнергии (мощности) при доверительной вероятности 0,95				
Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	$\cos \varphi$	Диапазон тока		
		$5\% \leq I_{изм} < 20\%$	$20\% \leq I_{изм} < 100\%$	$100\% \leq I_{изм} \leq 120\%$
123, 124, 125, 126, 127, 128 ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,5S	0,5	3,1	2,5	2,5
	0,8	1,8	1,5	1,5
	1,0	1,3	1,2	1,2
Границы интервалов относительных погрешностей измерения АИИС КУЭ реактивной ($\pm\delta_{WP},\%$) электроэнергии (мощности) при доверительной вероятности 0,95				
Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	$\cos \varphi$	Диапазон тока		
		$5\% \leq I_{изм} < 20\%$	$20\% \leq I_{изм} < 100\%$	$100\% \leq I_{изм} \leq 120\%$
123, 124, 125, 126, 127, 128 ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 1,0	0,5	2,7	2,6	2,6
	0,87	3,9	3,4	3,4

Таблица 5– Метрологические характеристики СОЕВ

Наименование характеристики СОЕВ	Значение
Пределы допускаемых значений смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с	± 5

Таблица 6 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	6
Нормальные условия: - напряжение, % от $U_{ном}$, - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi (\sin \varphi)$ - температура окружающей среды для счетчиков, °C	от 99 до 101 от 5 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi (\sin \varphi)$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в местах расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды для сервера ИВК, °C - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,5 до 51,5 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от -40 до +60 от +5 до +35 от +10 до +25 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчик: СЭТ-4ТМ.03М.01 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСВ-2 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ТТ: ТЛП-10-2 М2АС, ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ТН: НАМИТ-10 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	140000 35000 100000 400000 400000
Глубина хранения информации в счетчике СЭТ-4ТМ.03М.01 каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут Глубина хранения в сервере ИВК результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК;
- защита на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервере ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10-2 М2АС	4
	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2	8
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ - 4ТМ.03М.01	6
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер ИВК	HP Proliant DL380 Gen10	1
Паспорт-формуляр	НСЛГ.466645.081 ПА	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированная информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии филиала АО «Квадра» - «Воронежская генерация» ТЭЦ-2 ГРУ 6 кВ», аттестованном ФБУ «Воронежский ЦСМ». Аттестат аккредитации ФБУ Воронежский ЦСМ» от 25.03.2014 № 01.00272-2014.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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 «Квадра» - «Генерирующая компания» (АО «Квадра»)

ИНН 6829012680

Юридический адрес: 119017, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Якиманка, ул. Большая Ордынка, д. 40, стр. 1

+7(495)739-73-33 E-mail: office@quadra.ru

Изготовитель

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

ИНН 3663051069

Адрес: 394007, г. Воронеж, ул. Димитрова, д. 2а, оф. 5

Телефон (473) 242-89-81

E-mail: energouchetvrn@mail.ru

Испытательный центр

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

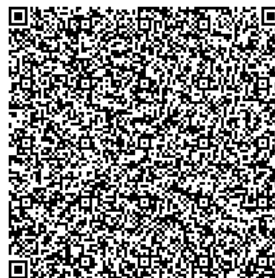
ИНН 3664009359

Адрес: 394018, г. Воронеж, ул. Станкевича, д. 2

Телефон (факс): +7 (473) 257-45-05

E-mail: mail@csm.vrn.ru, www.csm-vrn.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311949.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» декабря 2023 г. № 2824

Регистрационный № 90936-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тахеометры электронные Leica TS13

Назначение средства измерений

Тахеометры электронные Leica TS13 (далее – тахеометры) предназначены для измерений расстояний, горизонтальных и вертикальных углов.

Описание средства измерений

Принцип действия тахеометров заключается в измерении углов поворота линии визирования зрительной трубы в горизонтальной и вертикальной плоскостях, с возможностью одновременного измерения расстояний до объектов вдоль линии визирования для определения координат объекта.

Принцип измерения углов поворота зрительной трубы в горизонтальной и вертикальной плоскостях заключается в следующем: на горизонтальном и вертикальном лимбах располагаются кодовые дорожки (диски), дающие возможность на основе сочетания прозрачных и непрозрачных полос получать при пропускании через них света лишь два сигнала: "темно - светло", которые принимаются фотоприёмником. Сигнал, принятый фотоприемником, поступает в электронную часть датчика угла, где происходит вычисление угла поворота зрительной трубы.

Измерение расстояний производится лазерным дальномером, принцип действия которого основан на определении разности фаз, излучаемых и принимаемых модулированных сигналов. Модулируемое излучение лазера с помощью оптической системы направляется на цель. Отраженное целью излучение принимается той же оптической системой, усиливается и направляется на блок, где происходит измерение разности фаз, излучаемых и принимаемых сигналов, на основании которого вычисляется расстояния до цели. Лазерный дальномер может работать с применением призмённых и плёночных отражателей и без отражателей.

Конструктивно тахеометры выполнены единым блоком. На передней панели находится цветной жидкокристаллический дисплей, клавиши включения и выключения тахеометра, управления измерением, изменения настроек. На боковых панелях тахеометров под защитной крышкой расположен USB-порт внешнего накопителя информации и слот для SD карты, аккумуляторный отсек, динамик и наводящие винты для наведения на цель.

Тахеометры оснащены модулем беспроводного обмена данными Bluetooth и WLAN.

Результаты измерений записываются во внутреннюю память тахеометра, выводятся на дисплей тахеометра и могут быть переданы на внешние устройства.

К средствам измерений данного типа относятся тахеометры электронные Leica TS13 модификаций 1" R500, 2" R500, 5" R500, 1" R1000, 2" R1000, 5" R1000, которые отличаются абсолютной погрешностью и средним квадратическим отклонением измерений углов, диапазоном измерений расстояний в диффузном режиме и пределом допустимой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора.

Пломбирование крепёжных винтов корпуса тахеометров не предусмотрено, ограничение доступа к местам настройки (регулировки) обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей.

Заводской номер в числовом формате указывается методом печати на маркировочной наклейке тахеометра.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид тахеометров электронных Leica TS13 представлен на рисунке 1.

Общий вид маркировочной наклейки с указанием места расположения заводского номера представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид тахеометров электронных Leica TS13

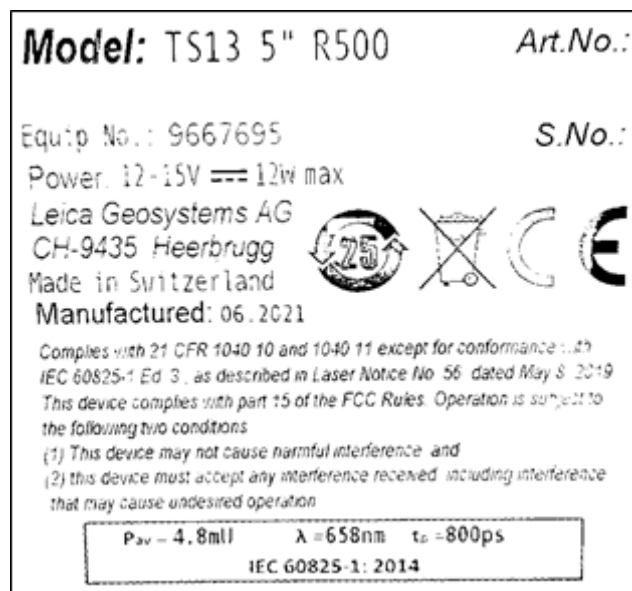


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной наклейки

Программное обеспечение

Тахеометры имеют метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) Leica Captivate, устанавливаемое на тахеометр, с помощью которого осуществляется взаимодействие узлов прибора, настройка и управление рабочим процессом, хранение, передача и обработка результатов измерений.

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

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Модификация	мод. X" R500	мод. X" R1000
Идентификационное наименование ПО	Leica Captivate	
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 7.00	не ниже 7.02
Цифровой идентификатор ПО	-	
Примечание – X – предел допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), секунда		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
Модификация	1" R500	2" R500	5" R500	1" R1000	2" R1000	5" R1000
Диапазон измерений углов, градус ¹⁾	от 0 до 360					
Диапазон измерений расстояний, м: - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим на отражающую пленку - диффузный режим	от 1,5 до 3500 от 1,5 до 250 от 1,5 до 500		от 1,5 до 3500 от 1,5 до 250 от 1,5 до 1200			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), секунда	±2	±4	±10	±2	±4	±10
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов, секунда	1	2	5	1	2	5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм: - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим на отражающую плёнку - диффузный режим: - в диапазоне измерений расстояний от 0 до 500 м не включ. - в диапазоне измерений расстояний от 500 м до верхнего предела измерений ²⁾	$\pm 2 \cdot (1,0 + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (3,0 + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (4 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$					

Наименование характеристики	Значение					
Модификация	1" R500	2" R500	5" R500	1" R1000	2" R1000	5" R1000
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений расстояний, мм: - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим на отражающую плёнку - диффузный режим: - в диапазоне измерений расстояний от 0 до 500 м не включ. - в диапазоне измерений расстояний от 500 м до верхнего предела измерений ²⁾	1,0+1,5·10⁻⁶·D 3,0+2,0·10⁻⁶·D 2+2·10⁻⁶·D 4+2·10⁻⁶·D					
¹⁾ – здесь и далее по тексту: градус, минута, секунда – единицы измерений плоского угла ²⁾ – для модификаций 1" R1000, 2" R1000, 5" R1000 Примечание – где D - измеряемое расстояние, мм.						

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
Модификация	1" R500	2" R500	5" R500	1" R1000	2" R1000	5" R1000
Дискретность отсчитывания измерений: - углов, секунда - расстояний, мм	$0,1$ $0,1$					
Увеличение зрительной трубы, крат, не менее	30					
Диаметр входного зрачка, мм, не менее	40					
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°30'					
Наименьшее расстояние визирования, м, не более	1,7					
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C	от -20 до +50					
Диапазон компенсации компенсатора, минута, не менее	от -4 до +4					
Источник электропитания, В-А/ч: - внутренний аккумулятор - внешний аккумулятор	$7,4-6,0$ $13,0-19,0$					
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	226×214×336					
Масса без аккумулятора, кг, не более	5,4					

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тахеометр электронный	Leica TS13	1 шт.
Стилус для сенсорного экрана	-	2 шт.
Набор инструментов для юстировки	-	1 шт.
Транспортировочный кейс	-	1 шт.
Защитный чехол от осадков	-	1 шт.
Защитная бленда на объектив	-	1 шт.
Треггер	-	1 шт.
Аккумулятор	-	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Зарядное устройство от автомобильной розетки 12В*	-	1 шт.
Кабель передачи данных mini-USB*	-	1 шт.
Карта памяти SD*	-	1 шт.
Мини-веха*	-	1 шт.
Промышленный USB-накопитель*	-	1 шт.
Рулетка для измерения высоты*	-	1 шт.
Мини-призма*	-	1 шт.
Диагональная насадка на окуляр*	-	1 шт.
Противовес на объектив для использования окулярной насадки*	-	1 шт.
Призма 360°*	-	1 шт.
Радио-ручка для дистанционного управления тахеометром*	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 экз.
* – поставляется по отдельному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Поверка и юстировка» «Тахеометры электронные Leica TS13. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла» (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта от 29 апреля 2019 г. № 1018);

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

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

«Стандарт предприятия. Тахеометры электронные Leica TS13».

Правообладатель

Leica Geosystems AG, Швейцария
Адрес: Heinrich-Wild-Strasse, CH-9435 Heerbrugg, Switzerland
Тел.: +41 71 727 31 31, факс: +41 71 727 46 74
E-mail: info@leica-geosystems.com

Изготовитель

Leica Geosystems AG, Швейцария
Адрес: Heinrich-Wild-Strasse, CH-9435 Heerbrugg, Switzerland
Тел.: +41 71 727 31 31, факс: +41 71 727 46 74
E-mail: info@leica-geosystems.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»
(ООО «Автопрогресс-М»)
Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1
Тел.: +7 (495) 120-03-50
E-mail: info@autoproggress-m.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311195.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы центровки лазерные беспроводные BALTECHSA

Назначение средства измерений

Системы центровки лазерные беспроводные BALTECHSA (далее по тексту – системы) предназначены для измерений линейных перемещений при смещении осей вращения сопрягаемых валов при регулировке и центровке оборудования.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на фотоэлектрической индикации лазерного луча, формируемого лазерным излучением, с помощью светочувствительного фотоприемника при смещении блоков измерительных лазерных относительно начального положения. Отклонения лазерного луча вызываются несоосностью осей вращения сопрягаемых валов. Определение несоосности осей вращения сопрягаемых валов производится считыванием отклонений лазерного луча при одновременном проворачивании валов с установленными на них блоками измерительными лазерными. Функции расчета и отображения выполняются на внешнем устройстве индикации (далее по тексту – ВУИ).

Системы состоят из двух блоков измерительных лазерных SA-4501 (M) и SA-4502 (S), оснащенных модулем передачи данных для беспроводной передачи данных (Bluetooth) и встроенным инклинометром, и одного ВУИ.

В конструкцию блоков измерительных лазерных входит лазерный модуль и фотоприемник (детектор) на основе ПЗС-матрицы. Лазерный луч, формируемый каждым блоком измерительным лазерным, проецируется на детектор противоположного блока.

Длина волны лазерного излучения – 635-650 нм (цвет – красный), мощность – 1 мВт, класс опасности лазера 2 в соответствии с ГОСТ IEC 60825-1-2013 «Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Классификация оборудования, требования и руководство пользователей».

Системы выпускаются в двух модификациях BALTECH SA-4500 и BALTECH SA-4520. В модификации BALTECH SA-4500 система оснащается выносным беспроводным вычислительным блоком, применяемым в качестве ВУИ. В модификации BALTECH SA-4520 система оснащается специализированным программным обеспечением в операционной системе Android версии 8.8 или выше модулем Bluetooth на выносном беспроводном дисплейном блоке (планшетном компьютере). Обе модификации могут управляться специализированным технологическим программным обеспечением для контроля показаний, установленным на планшетном компьютере с операционной системой Android версии 8.8 или выше и модулем Bluetooth.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено. Заводской номер наносится на фирменную табличку, расположенную с тыльной стороны блоков измерительных лазерных; способ нанесения – типографская печать на наклейке; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр.

Общий вид систем и места пломбирования представлены на рисунках 1 и 2. Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунках 3 и 4.



Рисунок 1 – Общий вид систем модификации BALTECH SA-4500



Рисунок 2– Общий вид систем модификации BALTECH SA-4520



Рисунки 3 и 4 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа на блоки измерительные лазерные

Программное обеспечение

Конструкция блоков измерительных лазерных и выносного беспроводного вычислительного блока исключает возможность несанкционированного влияния на внутреннее программное обеспечение (далее – ПО). Автономное программное обеспечение, которое устанавливается из apk файлов на планшетный компьютер с операционной системой Android версии 8.8 или выше и модулем Bluetooth, служит для передачи данных, поступающих от блоков измерительных лазерных с целью визуализации, сбора, обработки, и архивации.

Таблица 1 – Программное обеспечение блоков измерительных лазерных

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	БИЛ
Цифровой идентификатор (номер версии)	2.81
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Таблица 2 – Программное обеспечение специализированного вычислительного блока систем BALTECH SA-4500

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	БВ
Цифровой идентификатор (номер версии)	1.17.0
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Таблица 3 – Программное обеспечение основное BALTECH SA-4520

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BALTECH SA-4520
Цифровой идентификатор (номер версии)	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Таблица 4 – Программное обеспечение технологическое для контроля показаний TSW-4501

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TSW-450X
Цифровой идентификатор (номер версии)	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Защита автономного программного обеспечения «BALTECH SA-4520» и «TSW-4501» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует по Р 50.2.077-2014 уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных перемещений, мм	± 12
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных перемещений, мм	$\pm(0,01 + 0,005 \cdot L)$, где L – измеряемое перемещение, мм

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон расстояний между блоками измерительными лазерными, мм	от 100 до 10000
Тип питания	встроенный литий-ионный перезаряжаемый аккумулятор
Габаритные размеры блоков измерительных лазерных, мм, не более	
– ширина	76
– высота	105
– глубина	37
Габаритные размеры выносного беспроводного вычислительного блока, мм, не более	
– ширина	200
– высота	140
– глубина	38
Масса блоков измерительных лазерных, г, не более	300
Масса выносного беспроводного вычислительного блока, г, не более	800
Условия эксплуатации:	
– диапазон температуры окружающего воздуха, °C	от -10 до +40
– относительная влажность воздуха при температуре +25 °C, %, не более	95
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Степень защиты от воздействия окружающей среды	IP54

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на блоки измерительные лазерные методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система центровки лазерная беспроводная в составе:	BALTECHSA-4500	
– блок измерительный лазерный	SA-4501 (M)	1
– блок измерительный лазерный	SA-4502 (S)	1
– выносной беспроводной вычислительный блок	-	1
– выносной беспроводной дисплейный блок (планшетный компьютер с операционной системой Android версии 8.8 или выше и модулем Bluetooth)	-	1*
Система центровки лазерная беспроводная в составе:	BALTECHSA-4520	
– блок измерительный лазерный	SA-4501 (M)	1
– блок измерительный лазерный	SA-4502 (S)	1
– выносной беспроводной дисплейный блок (планшетный компьютер с операционной системой Android версии 8.8 или выше и модулем Bluetooth)	-	1*
Комплект вспомогательных и крепежных приспособлений	-	1
Зарядное устройство с кабелями	-	1
USB-накопитель с руководством пользователя и копией ПО	-	1
Кейс транспортировочный	-	1
Паспорт:		
– для систем BALTECHSA-4500	-	1
– для систем BALTECHSA-4520	-	1
Руководство по эксплуатации:		
– для систем BALTECHSA-4500	-	1
– для систем BALTECHSA-4520	-	1
Примечание – *- поставляется по заказу за отдельную плату.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в:

- паспорте BALTECH SA-4500, паспорте BALTECH SA-4520; приложение А «Руководство пользователя к технологическому программному обеспечению TSW4501»;
- руководстве по эксплуатации «BALTECHSA-4500 система центровки лазерная беспроводная с блоками измерительными лазерными SA-4501 (M) и SA-4502 (S)»; п.8. Центровка и п.9. Геометрические измерения;
- руководстве по эксплуатации «BALTECHSA-4520 система центровки лазерная беспроводная с блоками измерительными лазерными SA-4501 (M) и SA-4502 (S)»; п. 7. Горизонтальная центровка и п. 7.9 Центровка.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

ТУ 28.99.39-045-53292586-2021 Системы центровки лазерные беспроводные BALTECH SA. Технические условия.

Правообладатель

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

ИНН 7804145619

Юридический адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 20, лит. 3, помещ. № 2П, № 229

Тел. 8 (812) 335-00-85

E-mail: info@baltech.ru

Изготовитель

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

ИНН 7804145619

Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 20, лит. 3, помещ. № 2П, № 229

Тел. 8 (812) 335-00-85

E-mail: info@baltech.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» декабря 2023 г. № 2824

Регистрационный № 90938-23

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы аварийных событий АУРА-08

Назначение средства измерений

Регистраторы аварийных событий АУРА-08 (далее – регистраторы) предназначены для измерения, регистрации и хранения параметров аварийных и нормальных режимов работы энергооборудования – сигналов постоянного и переменного электрического тока и напряжения, в том числе параметров электромагнитных переходных и установившихся процессов в электрической сети номинального напряжения от 6 до 750 кВ, с привязкой к текущему времени, а также регистрации дискретных сигналов, связанных с состоянием отдельных элементов энергообъекта.

Описание средства измерений

Принцип действия регистраторов основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов и их цифровой обработке.

Регистратор осуществляет формирование массива данных, состоящего из преобразованных в цифровую форму последовательных выборок входных сигналов электрического напряжения или тока, квантованных по уровню и времени с периодом установленной частоты дискретизации. Регистрируется также состояние дискретных сигналов.

Результаты измерений параметров входных сигналов получают в результате цифровой обработки данных с помощью программного обеспечения (ПО). Отсчет текущего времени и даты обеспечивается часами с энергонезависимым источником питания; при наличии приемника сигналов глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS, регистрация данных синхронизируется (привязка меток времени) с национальной шкалой времени UTC(SU).

Запись полученных данных в доаварийном режиме регистрации производится в оперативную память в течение установленного интервала времени с постоянным замещением текущей информации на данном интервале. При возникновении условия пуска (заданного программно или поступившим извне сигналом) регистратор переходит в режим регистрации аварийного процесса, сохраняя данные доаварийного и аварийного (при котором условие пуска существует) режимов в долговременной памяти. Окончание записи происходит по истечении заданного интервала времени. Все пуски записей аварийных процессов фиксируются в журнале событий.

Регистратор обеспечивает передачу результатов измерений и зарегистрированных данных по протоколам МЭК 61850-8-1 и МЭК 60870-5-104, а также выход на внешнюю аварийную сигнализацию.

Регистраторы являются проектно-компонуемым изделием, состав которого (количество измерительных каналов и функциональных блоков) определяется требованиями заказчика.

В состав регистратора входят:

- системный блок;
- измерительные преобразователи;
- блоки сбора дискретных сигналов;
- концентраторы сигналов;
- устройство синхронизации времени (по запросу);
- пульт индикации и управления (по запросу);
- вспомогательные технические средства (блоки питания, кабели связи с устройствами сопряжения и др.).

Структурная схема средства измерений приведена на рисунке 1.

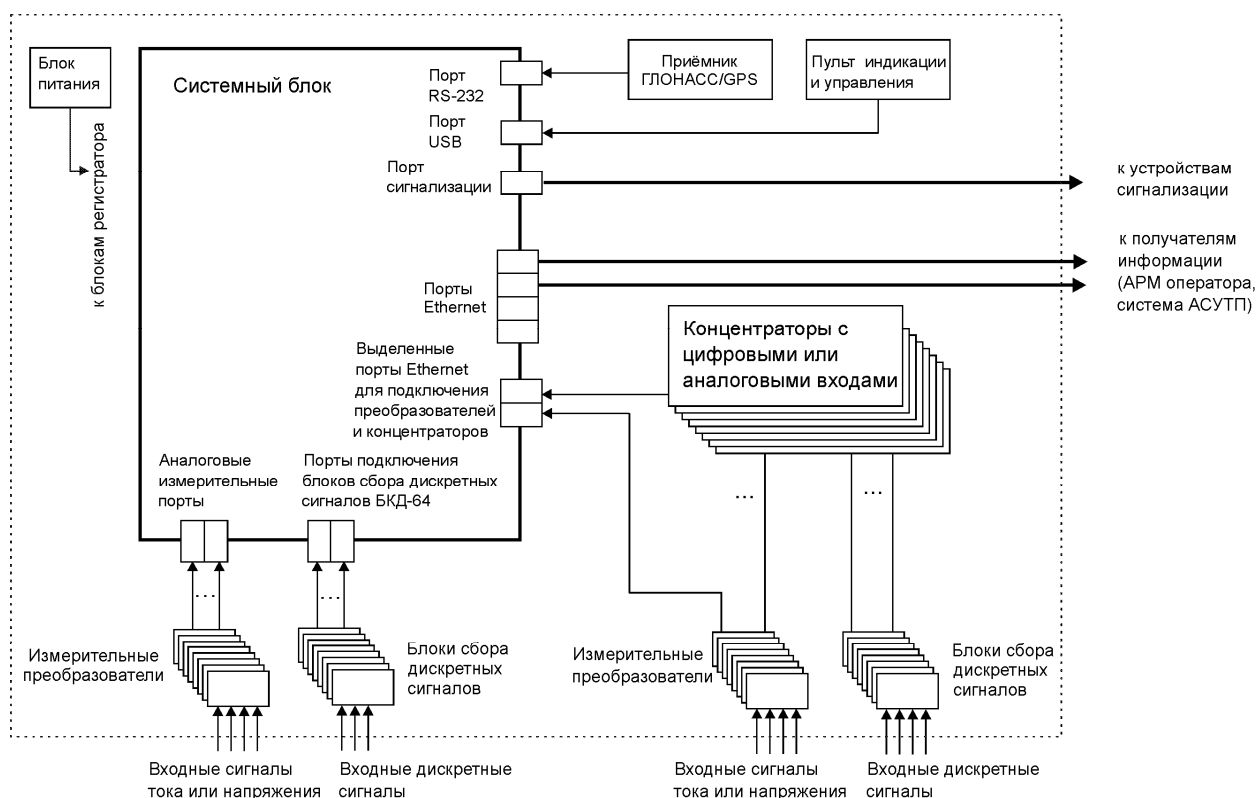


Рисунок 1 – Структурная схема средства измерений

Системный блок выполняет функцию получения сигналов от преобразователей и блоков сбора дискретных сигналов, исполнения встроенных программ, обеспечивающих все необходимые функциональные возможности. Системный блок может быть выполнен в различных вариантах исполнения – АУРА-08-К1, АУРА-08-К2, АУРА-08-К3, АУРА-08-КР, АУРА-08-Р1, АУРА-08-Р2, АУРА-08-Ц1, отличающихся количеством измерительных каналов и интерфейсных разъёмов, габаритными размерами и способом монтажа (см. рисунок 2).



а) Системные блоки АУРА-08-К1



б) Системные блоки АУРА-08-К2



в) Системные блоки АУРА-08-К3, АУРА-08-КР



Рисунок 2 – Общий вид системных блоков с указанием мест пломбирования, мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Для системных блоков, не имеющих встроенного дисплея и клавиатуры или при необходимости выноса индикации в удобное для наблюдения место, в состав поставки регистратора может быть включен пульт индикации и управления ПУИ-1 (см. рисунок 3).



Рисунок 3 – Общий вид пульта индикации и управления с указанием мест нанесения заводского номера

Измерительные преобразователи с аналоговым выходом выполняют преобразования входных аналоговых сигналов в унифицированный сигнал напряжения, подаваемый на измерительные аналоговые входы системного блока или концентратора с аналоговым входом КР-32А.

Измерительные преобразователи с цифровым выходом выполняют функцию преобразования входных аналоговых сигналов в цифровой код, в дальнейшем передаваемый через концентраторы с цифровым входом КР-8800-24В либо КР-8800-24В или через сетевые коммутаторы в системный блок.

Измерительные преобразователи (см. рисунок 4) предназначены для гальванической развязки и линейного преобразования входного сигнала напряжения (силы тока) в унифицированный выходной сигнал напряжения (преобразователи с аналоговым выходом) или в цифровой код для дальнейшей передачи в системный блок по локальной сети (преобразователи с цифровым выходом):

- переменного напряжения «ПН-xxx» с аналоговым выходом, «ПРН-xxx», «ПР-4Н-xxx» – с цифровым выходом, где xxx – максимальное значение входного измеряемого сигнала в вольтах;

- силы переменного тока «ПТ-xxx» – с аналоговым выходом, «ПРТ-xxx», «ПР-4Т-xxx» – с цифровым выходом, где xxx – максимальное значение входного измеряемого сигнала в амперах;

- постоянного и переменного напряжения «ППН-xxx» с аналоговым выходом, «ПРПН-xxx», «ПР-4ПН-xxx» - с цифровым выходом, где xxx – максимальное значение входного измеряемого сигнала в вольтах;

- силы постоянного и переменного тока «ППТ-xxx» с аналоговым выходом, «ПРПТ-xxx», «ПР-4ПТ-xxx» - с цифровым выходом, где xxx – максимальное значение входного измеряемого сигнала в амперах;

- переменного напряжения и силы переменного тока с цифровым выходом «ПР-3Нxxx-3Тааа», где xxx – максимальное значение входного измеряемого сигнала в вольтах, ааа – максимальное значение входного измеряемого сигнала в амперах.



Место пломбирования

Место для нанесения
заводского номера

а) ПН-xxx



Место пломбирования

Место для нанесения
заводского номера

б) ПТ-xxx



Место пломбирования

Место для нанесения
заводского номера

в) ППН-xxx, ППТ-xxx



Место пломбирования

Место для нанесения
заводского номера

г) ПРН-xxx





Место пломбирования

Место для нанесения
заводского номера

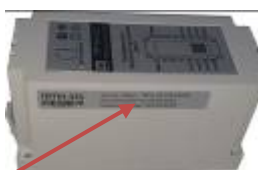
д) ПРТ-xxx



Место пломбирования

Место для нанесения
заводского номера

е) ПРПН-xxx, ПРПТ-xxx



Место пломбирования

Место для нанесения
заводского номера

ж) ПР-4Nxxx



Место пломбирования

Место для нанесения
заводского номера

з) ПР-4Txxx



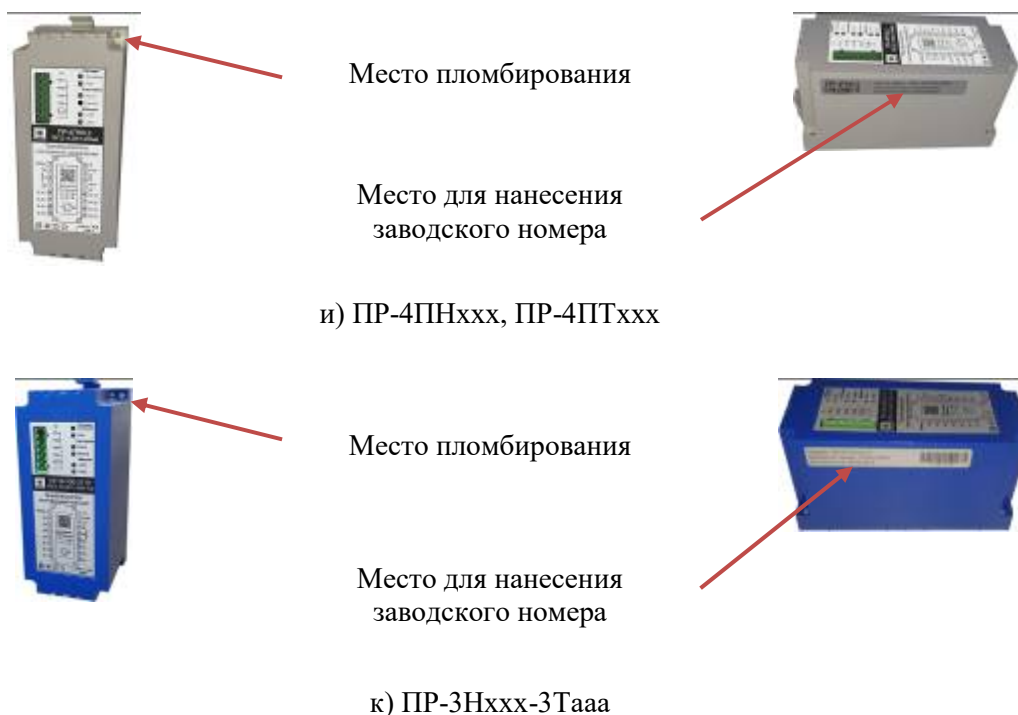


Рисунок 4 – Общий вид измерительных преобразователей с указанием мест пломбирования, мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Корпуса измерительных преобразователей переменного напряжения выполнены из пластмассы зелёного цвета, преобразователей силы переменного тока – из пластмассы чёрного цвета, преобразователей постоянного напряжения и преобразователей постоянного тока – из пластмассы белого цвета, преобразователи, имеющие входы и переменного напряжения и силы переменного тока, – из пластмассы синего цвета.

Блоки сбора дискретных сигналов выполняют функцию преобразования состояния входных дискретных сигналов в цифровой код для дальнейшей передачи в системный блок. Блоки сбора дискретных сигналов может быть выполнен в различных вариантах исполнения – БКД-64, БКД-64-5В, ДС-16, отличающихся уровнями входных сигналов (см. рисунок 5).



Место нанесения заводского номера

а) Блоки сбора дискретных сигналов БКД-64



Место нанесения заводского номера

б) Блоки сбора дискретных сигналов БКД-64-5В



Место нанесения заводского номера

в) Блоки сбора дискретных сигналов ДС-16

Рисунок 5 – Общий вид блоков дискретных сигналов с указанием мест нанесения заводского номера

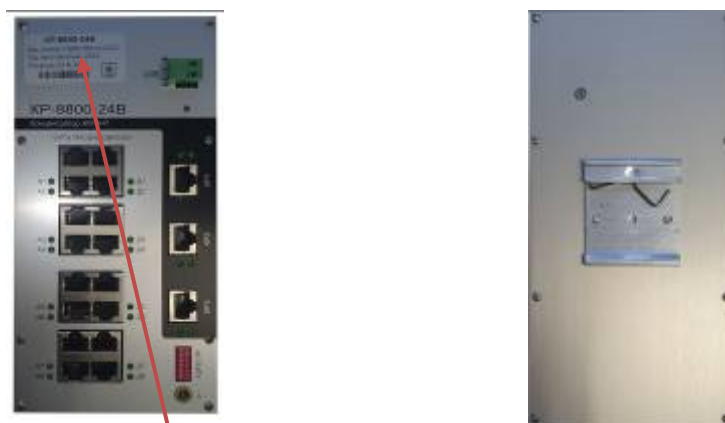
Концентраторы сигналов с аналоговыми входами выполняют функцию сбора информации от измерительных преобразователей с аналоговым выходом и преобразователей дискретных сигналов с выходом по параллельной шине и передачи информации в системный блок (см. рисунок 6а).

Концентраторы сигналов с цифровыми входами выполняют функцию сбора информации от измерительных преобразователей и преобразователей дискретных сигналов с цифровым выходом по протоколу АУРА-Р и передачи информации в системный блок (см. рисунок 6б, в).



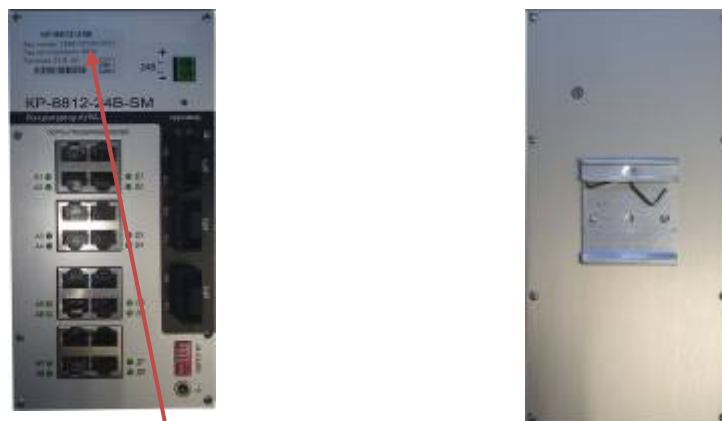
Место нанесения заводского номера

а) Концентраторы сигналов с аналоговыми входами KP-32A



Место нанесения заводского номера

б) Концентраторы сигналов с цифровыми входами KP-8800-24B



Место нанесения заводского номера

в) Концентраторы сигналов с цифровыми входами KP-8812-24B

Рисунок 6 – Общий вид концентраторов сигналов с указанием мест нанесения заводского номера

Устройство синхронизации времени АУРА-GPS предназначено для формирования данных о текущих значениях времени (шкалы времени), получаемых по сигналам ГНСС, и передачи их в системный блок регистратора для коррекции хода часов (см. рисунок 7).



Место нанесения заводского номера

Рисунок 7 – Общий вид устройства синхронизации времени АУРА-GPS с указанием мест нанесения заводского номера

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится лазером или иным пригодным способом на шильдик.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Регистраторы имеют встроенное и внешнее ПО.

Внешнее ПО предназначено для просмотра и анализа зарегистрированных данных.

Встроенное ПО, предназначенное для выполнения всех функций регистратора, выполнено в виде исполняемого файла без выделения метрологически значимой части.

Метрологически незначимая часть кода допускает изменения и дополнения, не влияющие на работу метрологически значимой части встроенного ПО.

Несанкционированное влияние на встроенное ПО исключено. Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик регистраторов.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксацию изменений параметров, ограничение прав пользователей, авторизацию с помощью криптографического средства защиты, контроль целостности ПО с помощью контрольных сумм, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AuraQt
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x.x.x-xxxxxxxx Y ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	—
¹⁾ Y – архитектура центрального процессора.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики средства измерений

Наименование характеристики	Верхний предел диапазона измерений (П ¹⁾)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений: приведенной к П (γ), % относительной (δ), % абсолютной (Δ)
Постоянное напряжение, В	0,2; 24; 330; 600	от -П до +П	$\gamma = \pm 0,04$ при $ X ^{2)} \leq 0,1 \cdot П$ $\delta = \pm 0,4$ при $ X > 0,1 \cdot П$
	7; 10	от -П до +П	$\gamma = \pm 0,02$ при $ X \leq 0,1 \cdot П$ $\delta = \pm 0,2$ при $ X > 0,1 \cdot П$
Действующее значение переменного напряжения, В	0,15; 0,2; 20; 80; 100; 120; 160; 250; 330; 350; 600	от 0 до +П	$\gamma = \pm 0,04$ при $X \leq 0,1 \cdot П$ $\delta = \pm 0,4$ при $X > 0,1 \cdot П$
Сила постоянного тока, А	0,02; 0,2	от -П до +П	$\gamma = \pm 0,04$ при $ X \leq 0,1 \cdot П$ $\delta = \pm 0,4$ при $ X > 0,1 \cdot П$
Действующее значение силы переменного тока, А	0,015; 0,02; 0,15; 0,2; 2; 4; 10; 20; 40; 100; 200	от 0 до +П	$\gamma = \pm 0,04$ при $X \leq 0,1 \cdot П$ $\delta = \pm 0,4$ при $X > 0,1 \cdot П$
Частота переменного тока (напряжения), Гц	75	от 4 до 75	$\Delta = \pm 0,02$
Угол фазового сдвига переменного тока (напряжения), °	180	от -180 до +180	$\Delta = \pm 1$
Привязка меток времени регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов к национальной шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации, мс	—	—	$\Delta = \pm 1$
Хранение формируемой шкалы времени в автономном режиме ³⁾ работы за 1 сутки, с	—	—	$\Delta = \pm 1$
¹⁾ – П – верхний предел диапазона измерений; ²⁾ – X – значение измеряемой величины; ³⁾ – автономный режим – работа устройства при пропадании оперативного тока или потере внешней синхронизации.			

Таблица 3 – Основные технические характеристики средства измерений

Наименование характеристики	Значение
Разрешающая способность измерений, не хуже: - напряжения и силы тока - частоты переменного тока (напряжения) - угла фазового сдвига переменного тока (напряжения)	$0,0001 \cdot \Pi^{1)}$ 0,01 Гц 0,1°
Количество измерительных каналов, шт., не более: - аналоговых - дискретных	1024 4096
Длительность записи, с, не менее: - доаварийный режим (в режимах «по событию», по состоянию) - аварийный и послеаварийный режим (в режиме «по событию») - послеаварийный режим (в режиме «по состоянию»)	от 0 до 60 от 0 до 7200 от 0 до 7200
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	220 ± 22 $50 \pm 0,5$ от 110 до 242
Масса, кг, не более: - системный блок - измерительный преобразователь - блок сбора дискретных сигналов - концентратор (с цифровыми или аналоговыми входами) - устройство синхронизации времени - пульт индикации и управления	7 1 1 2 1 0,5
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более: - системный блок - измерительный преобразователь - блок сбора дискретных сигналов - концентратор с цифровыми входами - концентратор с аналоговыми входами - устройство синхронизации времени - пульт индикации и управления	600×300×300 100×200×150 400×100×100 250×250×150 250×150×100 100×200×100 200×200×50

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха:	от +1 до +45
- для исполнения УХЛ4 – при температуре +25 °С, %, не более - для исполнения О4 – при температуре +35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	80 98 от 73,3 до 106,7
Средняя наработка на отказ блоков регистратора, ч, не менее	125000
Средний срок службы, лет	25
1) – П – верхний предел диапазона измерений.	

Знак утверждения типа

наносят на шильдик системного блока регистраторов печатным или иным пригодным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Регистраторы аварийных событий	АУРА-08	1
Руководство по эксплуатации, часть 1	ТВГЦ.411733.003 РЭ1	1 ¹⁾
Руководство по эксплуатации, часть 2	ТВГЦ.411733.003 РЭ2	1 ¹⁾
Регистратор аварийных событий АУРА. Описание и руководство пользователя программного обеспечения AuraQt	RU.ТВГЦ.505100-01 РО	1 ¹⁾
Формуляр	ТВГЦ.411733.003 ФО	1
Методика поверки	—	1 ²⁾
1) – допускается поставлять в электронном виде; 2) – предоставляется по запросу в электронном виде.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Регистраторы аварийных событий АУРА-08. Руководство по эксплуатации, часть 1» ТВГЦ.411733.003 РЭ1.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 58601-2019 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы Оперативно-диспетчерское управление Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования;

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ГОСТ 24855-81 Преобразователи измерительные тока, напряжения, мощности, частоты, сопротивления аналоговые. Общие технические условия;

ТВГЦ.411733.003 ТУ Регистраторы аварийных событий АУРА-08. Технические условия;

Приказ Росстандарта 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 Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Росстандарта от 17 марта 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 $1 \cdot 10^6$ Гц»;

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

Приказ Росстандарта от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц».

Правообладатель

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

ИНН 6660006070

Юридический адрес: 620026, г. Екатеринбург, ул. Луначарского, д. 240, к. 1, оф. 7

Телефон: (343) 216-74-95

E-mail: aura@aura-e.ru

Изготовитель

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

ИНН 6660006070

Адрес: 620026, г. Екатеринбург, ул. Луначарского, д. 240, к. 1, оф. 7

Телефон: (343) 216-74-95

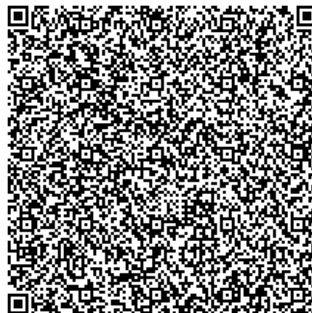
E-mail: aura@aura-e.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» декабря 2023 г. № 2824

Регистрационный № 90939-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Косы цифровые термометрические КЦТ

Назначение средства измерений

Косы цифровые термометрические КЦТ (в дальнейшем – косы или КЦТ) предназначены для измерений, регистрации, длительного хранения и передачи в цифровой форме распределения температуры в скважине.

Описание средства измерений

Косы являются программно-техническими комплексами. В состав входят регистрирующее устройство (логгер) и гирлянда термометрических датчиков (термогирлянда). Термогирлянда подключается к логгеру с помощью быстросъемного разъема.

Логгер представляет собой герметичное устройство, содержащее батареи питания и электронный модуль. На боковые стороны логгера выведены разъемы для подключения термогирлянды и кабеля связи.

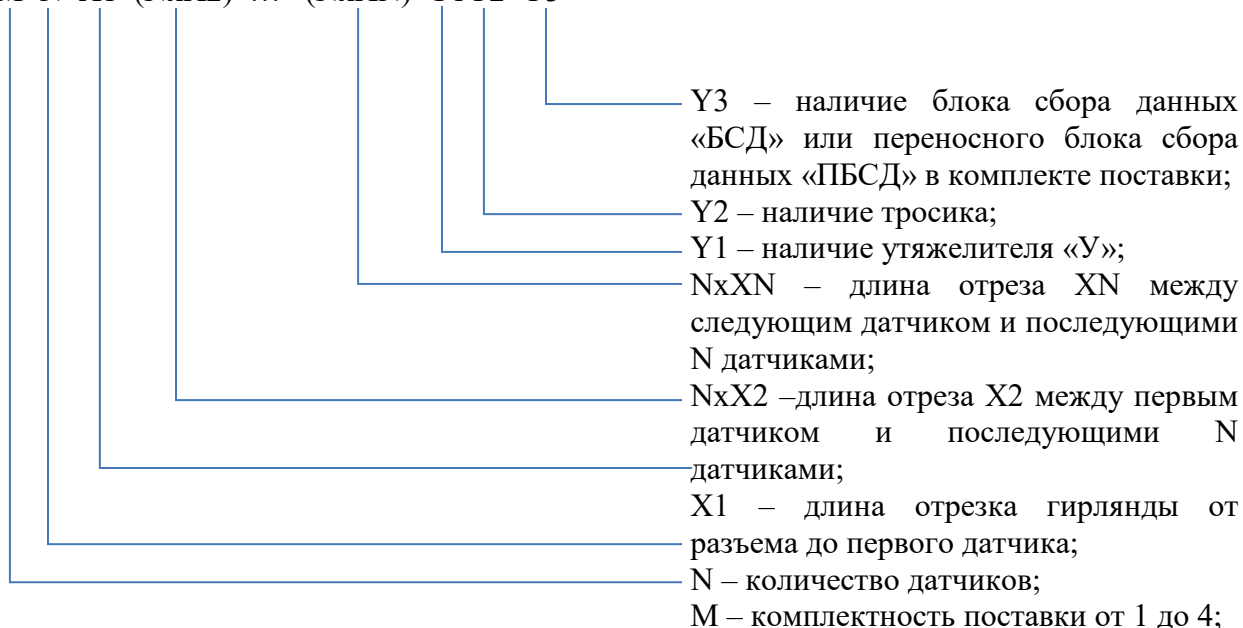
Термогирлянда выполнена на основе кабеля (соединительный контрольный кабель для особо тяжелых условий, в частности, для кабельных буксируемых цепей), в который герметично вмонтированы датчики измерения температуры.

В логгере реализованы часы реального времени, по показаниям которых в соответствии с проведенными установками (дата/время начала, дата/время окончания и период проведения) автоматически организуется запрос на проведение измерений. Результаты измерений фиксируются в microSD. Программирование логгера, а также передача данных с microSD осуществляются через USB. Датчики измерения температуры подключаются к логгеру по стандарту I2C с последовательной нумерацией. Первый датчик располагается самым ближним к разъему. Емкость памяти данных не менее 4 Гбайт. Тип памяти данных - Industrial microSD. Скорость передачи данных - USB 2.0 Full speed.

Логгер защищен пломбами. Термогирлянда является неразборным и неремонтируемым изделием.

Косы изготавливаются в различных модификациях, различающихся количеством и расположением датчиков, длиной отреза до датчиков, а также комплектностью поставки.

КЦТ–М–N–X1–(N×X2)–...–(N×XN)–Y1Y2–Y3



Заводские номера в виде цифрового обозначения, наносятся с помощью бирки на термогирлянду.

Конструкцией средства измерений не предусмотрено нанесение знака поверки на корпус ТП.

Типоисполнения КЦТ приведены в таблице 1.

Внешний вид КЦТ с указанием мест пломбирования и нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

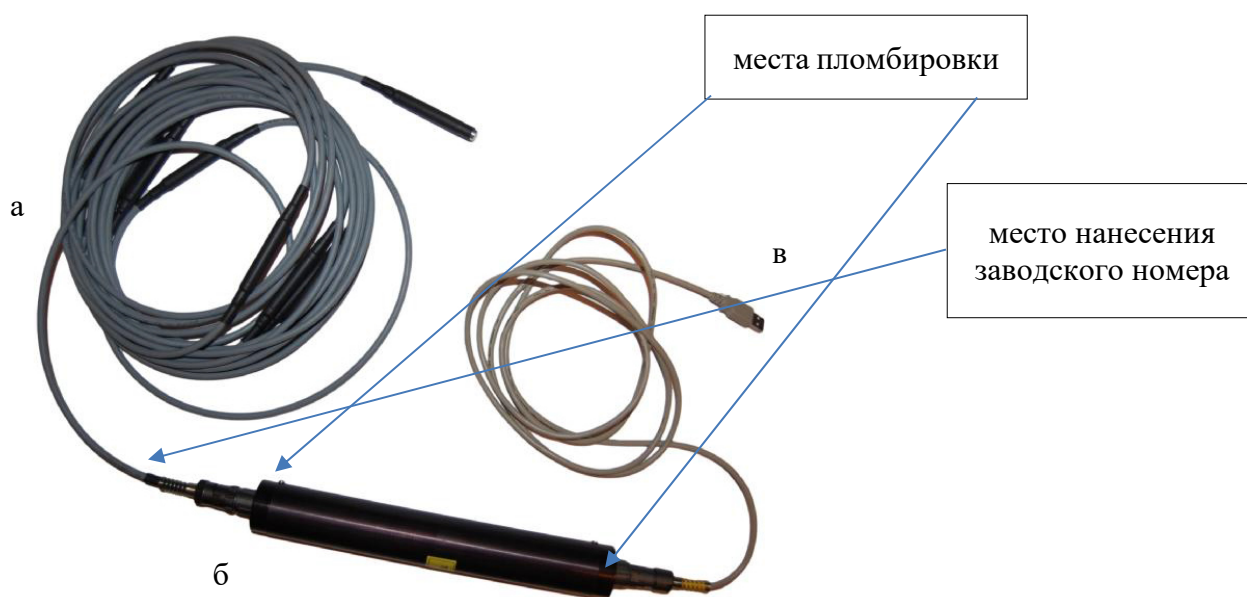


Рисунок 1 – Внешний вид косы цифровой термометрической КЦТ
(а – термогирлянда, б – логгер, в – кабель для связи с ПК)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) является специализированным ПО управления режимами работы логгера, воспроизведения измеренных значений температуры в режиме реального времени или из памяти логгера, контроля работоспособности оборудования логгера, и проверки качества полученных данных.

ПО КЦТ предназначено для установки параметров логгера, в том числе дистанционно, включает в себя средства управления процессами записи, обеспечивает выполнение всех функций логгера и контроль параметров функционирования логгера, в том числе визуальных данных. ПО обеспечивает поддержку стандартных протоколов передачи данных, имеет конверторы формата данных в ряд широко используемых форматов представления данных.

Влияние метрологически значимой части ПО КЦТ на метрологические характеристики комплекса не выходит за пределы согласованного допуска. Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 2.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО термокос приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TL_Controller.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	5.1
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Уровень защиты ПО КЦТ соответствует уровню «Низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от – 55 до +125
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: - в поддиапазоне измерений от -3 до +3 °C включ. - в поддиапазонах измерений от -20 до -3 °C не включ. и св. +3 до +30 °C включ. - в поддиапазонах измерений от -55 до -20 °C не включ. и св. +30 до +125 °C	 ±0,1 ±0,2 ±0,3
Дискретность измерений, °C	0,01

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество датчиков измерения температуры, шт.	от 1 до 250
Расстояние между датчиками измерения температуры, м	от 0,2
Длина кабеля с датчиками измерения температуры, м, не более	500
Масса термогирлянды с регистрирующим устройством, кг, не более	15
Питание КЦТ: Тип батарей Количество батарей	Li-SOCl ₂ 2
Потребляемый ток, пиковое значение, мА, не более	25
Степень защиты термокосы по ГОСТ 14254-2015	IP68
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - для термогирлянды - для логгера - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -60 до +125 от -65 до +85 98 От 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	80000
Средний срок службы, лет	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Коса цифровая термометрическая КЦТ	КЦТ 43 1132.001	1 шт.
Кабель для связи с ПК	USB-C	1 экз.
Антенна	Delpha-433R3	
Паспорт. Руководство по эксплуатации	КЦТ.ПС-РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Упаковочный лист и комплектующая ведомость с полным перечнем упаковочных единиц	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 5 «Подготовка к работе» документа КЦТ.ПС-РЭ «Коса цифровая термометрическая КЦТ-01. Паспорт. Руководство по эксплуатации по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ 431132-001-17396396-2013 Коса цифровая термометрическая КЦТ. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МГУ-геофизика»
(ООО «МГУ-геофизика»)
ИНН 7729736680
Юридический адрес: 119192, г. Москва, Вн.тер.г.муниципальный округ Раменки, пр-кт Ломоносовский, д. 37А, эт. 1 помещ. 1, ком. 11
Тел./факс: (495) 921-60-39
E-mail: mail@msu-geophysics.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МГУ-геофизика»
(ООО «МГУ-геофизика»)
ИНН 7729736680
Адрес: 119192, г. Москва, Вн.тер.г.муниципальный округ Раменки, пр-кт Ломоносовский, д. 37А, эт. 1 помещ. 1, ком. 11
Тел./факс: (495) 921-60-39
E-mail: mail@msu-geophysics.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)
Адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28
Телефон: +7 (495) 481-33-80
E-mail: info@prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» декабря 2023 г. № 2824

Регистрационный № 90940-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Метеостанции Метео Орекс МПВ 702

Назначение средства измерений

Метеостанции Метео Орекс МПВ 702 (далее по тексту – метеостанции) предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления.

Описание средства измерений

Конструктивно метеостанции построены по модульному принципу. Метеостанции состоят из модуля измерительного, модуля обработки и передачи информации, модуля автономного питания

Принцип действия метеостанции основан на измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров. Метеорологические параметры преобразуются в цифровой код преобразователями измерительными (контроллерами) и передаются по линии связи в модуль обработки и передачи информации, где результаты измерений обрабатываются, после чего передаются на персональный компьютер.

Принцип действия первичных измерительных преобразователей:

- при измерении относительной влажности воздуха основан на изменении емкости полимерного конденсатора в зависимости от относительной влажности воздуха (мод. МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007);

- при измерении температуры воздуха основан на зависимости электрического сопротивления платины от температуры окружающей среды (мод. МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007);

- при измерении атмосферного давления основан на механической деформации кварцевой мембраны в зависимости от изменения атмосферного давления (мод. МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007) ;

- при измерении скорости воздушного потока основан на изменении времени распространения ультразвукового сигнала между излучателем и приемником в зависимости от скорости воздушного потока (мод. МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6812, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1647, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10002, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18072, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007);

- при измерении направления воздушного потока основан на изменении значений ультразвукового преобразователя потока (мод. МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6812, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1647, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10002, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18072, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007).

Метеостанции выпускаются в нескольких модификациях: МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6812, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1647, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10002, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18072, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007. Модификации отличаются количеством измеряемых параметров.

Общий вид метеостанций с указанием места пломбирования корпуса от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1. Заводской номер в виде цифрового кода наносится методом гравировки на шильд метеостанции представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки и утверждения типа на метеостанции не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.



МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005



МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007



место пломбирования

МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18072

Рисунок 1 – Общий вид метеостанций и схема пломбирования корпуса от несанкционированного доступа



МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1647



МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648

место нанесения заводского номера



МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1
МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2



МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815



МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6812



МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10002

Рисунок 2 – Общий вид метеостанций с указанием места нанесения заводского номера и
схема пломбирования корпуса от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Метеостанции имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), установленное в памяти контроллера. Встроенное ПО обеспечивает управление работой метеостанцией, сбор, обработку, хранение и передачу данных.

Метеостанции 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	Modbus.pro
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Каналы измерений температуры	
Диапазон измерений температуры, °С - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815 - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648 - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005 - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007	от -40 до +60 от -60 до +85 от -50 до +85 от -40 до +85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1 в диапазоне от -60 до 0 °С включ.; в диапазоне св. 0 до +85 °С	±0,5 ±0,3
Канал измерений относительной влажности	
Диапазон измерений относительной влажности, % - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007	от 0 до 100

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, % - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2 , МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007	± 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %	± 4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, % - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1: в диапазоне от 0 до 80 % включ.; в диапазоне св. 80 до 100 °%	$\pm 1,5$ ± 2
Канал измерений атмосферного давления	
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007	от 300 до 1100
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2	от 500 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, гПа - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2	± 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, гПа - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, гПа - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815 - при температуре от -40 до +60 °С; - при температуре +25 °С	± 2 $\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, гПа - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1: - в диапазоне от 900 до 1100 гПа; от +25 до +40 °С; - в диапазоне от 300 до 1100 гПа; от -20 до +65 °С	$\pm 0,4$ $\pm 0,5$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Канал измерения скорости воздушного потока, м/с	
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в диапазоне от 0 до 10 м/с включ., м/с: - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1647; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10002; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18072; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6812	$\pm 0,3$ $\pm 0,5$ $\pm 0,7$ $\pm 0,7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений в диапазоне св. 10 до 60 м/с включ., %: - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1647; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10002; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18072; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6812	± 3 ± 5 ± 7
Канал измерения направления ветра, °	
Диапазон измерений направления ветра, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ° - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1647; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10002; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18072; МЕ- ТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6812	± 2 ± 3 ± 5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1647; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6812; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10002; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007	от 18 до 32 от 6 до 33 от 12 до 24
Условия эксплуатации для МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 1; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075 мод 2; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6812, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18072: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 от 0 до 100 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации для МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1647: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -60 до +85 от 0 до 100 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации для МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10002, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -50 до +85 от 0 до 100 от 84,0 до 106,7
Масса, кг, не более - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10002, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18072; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6812; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1647; - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007	2,5 3 1,7 2 3,5
Габаритные размеры, мм, не более: - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6815; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18075; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1648: Диаметр, мм Высота, мм - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10005; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10002, МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.18072; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.6812; МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1647: Диаметр, мм Высота, мм - МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.10007: Диаметр, мм Высота, мм	 199 235 199 149 230 340

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности $P=0,95$), ч	40000
Средний срок службы, лет	6

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Метеостанция	Метео Орекс МПВ 702 ¹⁾	1 шт.
Кабель	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.12-001-33188510-2022	1 экз.
¹⁾ модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Подготовка и порядок работы» руководства по эксплуатации РЭ 26.51.12-001-33188510-2022.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к метеостанциям Метео Орекс МПВ 702

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2021 г. № 2885 «Об утверждении Государственной поверочной для средств измерений влажности газов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла» (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта от 29 апреля 2019 г. № 1018);

ТУ 26.51.12-001-33188510-2022 Метеостанции Метео Орекс МПВ 702. Технические условия.

Правообладатель

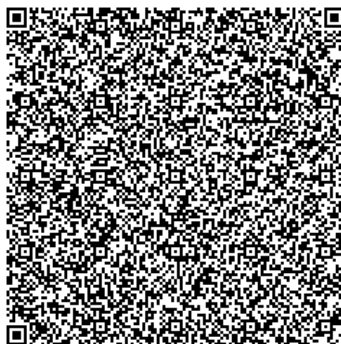
Общество с ограниченной ответственностью «МераПрибор»
(ООО «МераПрибор»)
ИНН: 7810422444
Юридический адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 199-201, лит. П, оф. 20, 21, 22, 23
Телефон: +7 (800)-333-56-67
Web сайт: www.merapribor.ru
E-mail: info@merapribor.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МераПрибор»
(ООО «МераПрибор»)
ИНН: 7810422444
Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 199-201, лит. П, оф. 20, 21, 22, 23
Телефон: +7 (800)-333-56-67
Web сайт: www.merapribor.ru
E-mail: info@merapribor.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)
Юр. адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2
Тел.: +7 (495) 481-33-80
E-mail: info@prommashtest.ru
Web-сайт: <https://prommash-test.ru>
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.



Регистрационный № 90941-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры медицинские TVY-120

Назначение средства измерений

Термометры медицинские TVY-120 (далее также - термометр) предназначены для измерений температуры тела человека.

Описание средства измерений

Принцип действия термометров основан на тепловом изменении объема термометрической жидкости в зависимости от температуры тела человека.

Термометры состоят из капиллярной трубки с резервуаром, заполненным термометрической жидкостью - ртутью. Капиллярная трубка защищена прозрачной герметичной стеклянной оболочкой, имеющей плоскую цилиндрическую конструкцию, внутрь которой для отсчёта температуры вставлена и прикреплена продольно к капиллярной трубке пластина шкалы, градуированная в градусах Цельсия. Отсчет показаний производится по вершине мениска термометрической жидкости в капиллярной трубке. Термометры имеют специальное максимальное устройство, препятствующее спаданию столбика термометрической жидкости при их охлаждении.

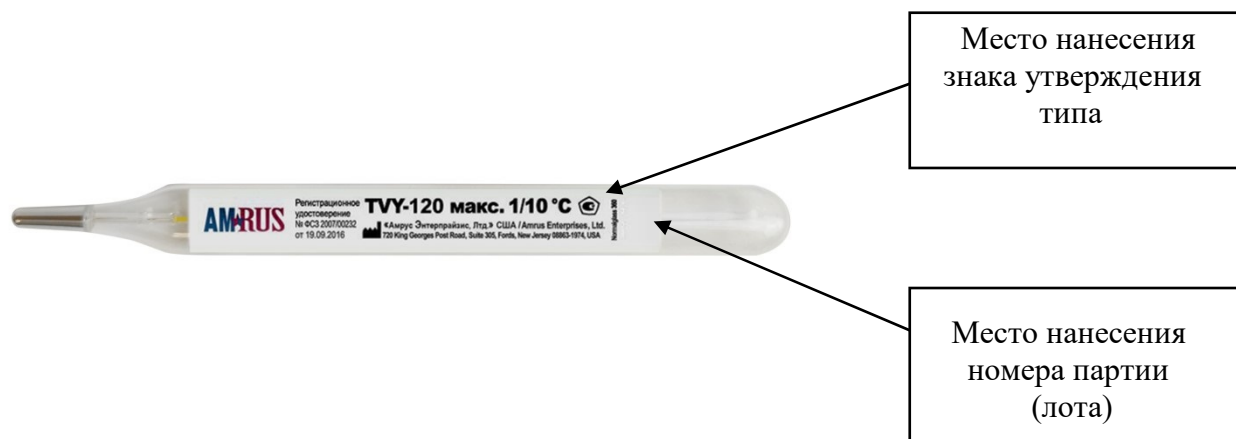
Термометры комплектуются пластмассовым футляром.

Номер партии (лота) наносится на обратную сторону пластины шкалы термометров любым технологическим способом в виде цифрового кода, также на корпус термометров наносится порядковый номер термометра в партии (лоте) любым технологическим способом в виде цифрового кода. Общий вид термометров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения номера лота (партии) представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на термометры не предусмотрено. Пломбирование термометров не предусмотрено.

Термометры выпускается в одной модификации.



А) Общий вид термометров



Б) обратная сторона термометров

Рисунок 1 – Общий вид термометров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера лота (партии)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от +35 до +42
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Цена деления шкалы, °C	0,1
Габаритные размеры (длина×ширина×глубина), мм, не более	128×12×9
Масса, г, не более	8
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность при температуре окружающей среды +25 °C, %	от +15 до +25 от 45 до 80
Средняя наработка на отказ, ч	30000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на обратную сторону пластины шкалы термометров, на титульный лист руководства по эксплуатации любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Термометр медицинский TVY-120	1 шт.
Футляр	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Способ применения» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ГОСТ 31516-2012 «Термометры медицинские максимальные стеклянные. Общие технические условия»;

«Термометр медицинский TVY-120. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Amrus Enterprises, Ltd., США

Место нахождения и адрес юридического лица: 720 King Georges Post Road, Suite 3E, Fords, New Jersey 08863, USA

Изготовитель

Amrus Enterprises, Ltd., США

Место нахождения и адрес юридического лица: 720 King Georges Post Road, Suite 3E, Fords, New Jersey 08863, USA

Производственная площадка Golden Horse Medical Equipment (Wuxi) Co., Ltd., Китай

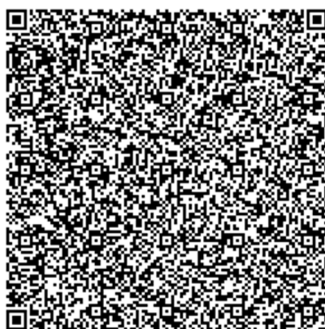
Адрес деятельности по изготовлению средств измерений: No. 99 Xigangxi Road, 214194 Wuxi, China

Испытательный центр

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» декабря 2023 г. № 2824

Регистрационный № 90942-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи многофункциональные JD194-BS4P/Q4T

Назначение средства измерений

Преобразователи многофункциональные JD194-BS4P/Q4T (далее - преобразователи) предназначены для измерения электрических параметров в трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока, преобразования параметров электрической сети в унифицированные сигналы постоянного тока, передачи результатов измерений по цифровым интерфейсам, управления исполнительными механизмами.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей заключается в аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов с помощью АЦП, математической обработке измеренных величин и последующем преобразовании параметров электрической сети в унифицированные выходные сигналы постоянного тока.

Преобразователи обеспечивают измерение напряжения переменного тока, силы переменного тока, частоты переменного тока, коэффициент мощности.

Способ включения преобразователей в электрическую сеть непосредственно или через трансформаторы тока и напряжения.

Основные узлы преобразователей: входные первичные преобразователи напряжения и тока, аналого-цифровой преобразователь, цифро-аналоговый преобразователь, микроконтроллер, блок питания.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1. Пример шильдика преобразователей представлен на рисунке 2.

Конструктивно преобразователи выполнены в ударопрочных, пылезащищенных, пластмассовых корпусах с креплением на DIN-рейку. Преобразователи не имеют подвижных частей и работоспособны при установке в любом положении.

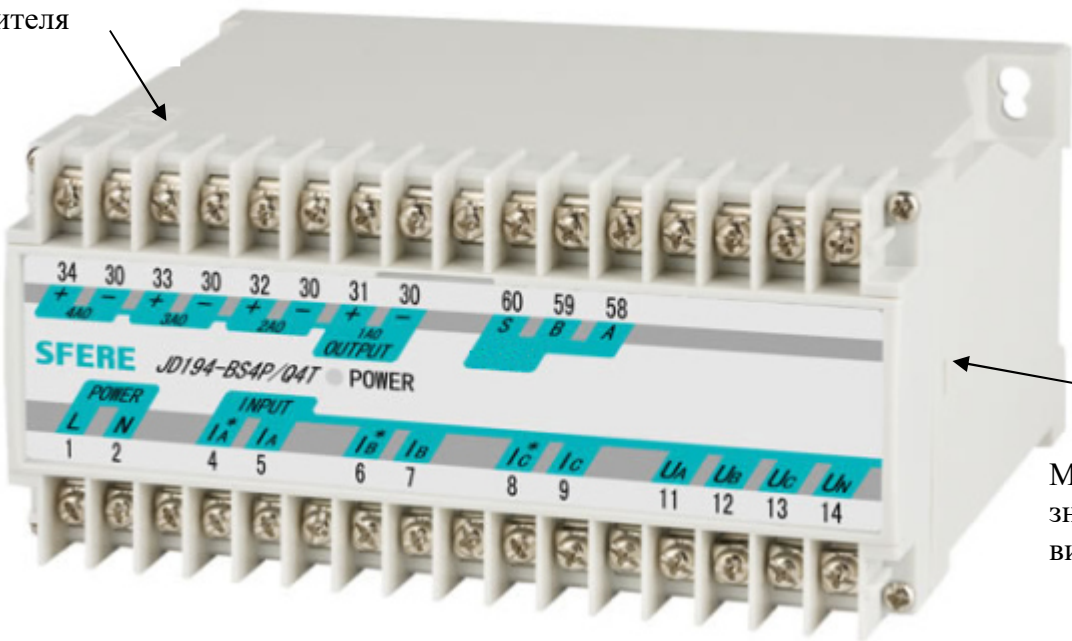
На лицевой панели преобразователей расположены клеммы дискретных выходов, клеммы аналоговых выходов унифицированных сигналов, клеммы входов напряжения и тока, клеммы сети питания.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов корпус пломбируется бумажным стикером.

Заводские номера в формате цифрового обозначения нанесены на шильдик преобразователей методом трафаретной печати. К настоящему типу средств измерений относятся преобразователи многофункциональные JD194-BS4P/Q4T с заводскими номерами 1955241173, 2355060169, 2355060170.

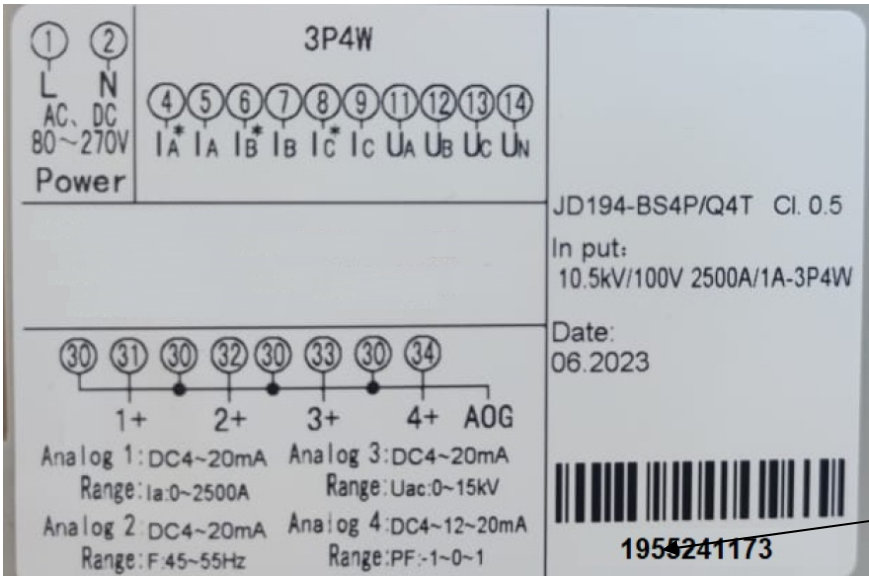
Внешний вид преобразователя и места пломбирования и нанесения знака поверки показаны на рисунке 1. Знак поверки в виде наклейки наносится на корпус преобразователя.

Место нанесения
пломбы завода из-
готовителя



Место нанесения
знака поверки в
виде наклейки

Рисунок 1 - Общий вид преобразователей многофункциональных JD194-BS4P/Q4T



Место нанесения
заводского
номера

Рисунок 2 – Шильдик преобразователей многофункциональных JD194-BS4P/Q4T

Программное обеспечение

Преобразователи многофункциональные JD194-BS4P/Q4T имеют встроенное программное обеспечение, неизменяемое и не считываемое. Конструкция преобразователей обеспечивает ограничение доступа к ПО и измерительной информации (механическая защита микропроцессора). Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО преобразователей и измерительную информацию.

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

Метрологические и технические характеристики

Преобразователи имеют метрологические и основные технические характеристики, приведенные в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение $U_{ном}$, В	3×57,7/100
Номинальный ток $I_{ном}$, А	1
Рабочий диапазон частоты сети, Гц	50±5
Напряжение питания постоянного или переменного тока, В	от 80 до 270
Диапазон измерений входного сигнала линейных напряжений, В	от 0 до 1,4 $U_{ном}$
Диапазон измерений входного сигнала токов, А	от 0 до $I_{ном}$
Диапазон измерений входного сигнала коэффициента мощности	от - 1 до 1
Диапазон измерений входного сигнала частоты, Гц	от 45 до 55
Диапазоны выходных сигналов тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования входного сигнала в выходной токовый сигнал, % от диапазона изменения выходного сигнала %	0,5
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	113×150×70
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +30
Масса преобразователей, кг, не более:	0,45
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	50000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь многофункциональный	JD194-BS4P/Q4T	3 шт.
Паспорт	-	3 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе «Преобразователи многофункциональные JD194-BS4P/Q4T. Паспорт». Раздел «Методика(методы) измерений».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Jiangsu Sfer Electric Co., Ltd, Китай,
Адрес: No.1 Dongding Road, Jiangyin, Jiangsu, China

Изготовитель

Jiangsu Sfer Electric Co., Ltd, Китай,
Адрес: No.1 Dongding Road, Jiangyin, Jiangsu, China

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

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

Телефон (факс): (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока LMBF-0,5/450×650

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока LMBF-0,5/450X×650 (далее по тексту – трансформаторы) предназначены для контроля режимов коротких замыканий отдельных жил трехфазного кабеля путем трансформации возникших при этом токов нулевой последовательности и устанавливаются на кабель.

Описание средства измерений

Трансформаторы выполнены в виде литой опорной конструкции. Роль первичной обмотки выполняет трехфазный кабель (шина) распределительного устройства, проходящий в окне трансформатора. Вторичная обмотка трансформатора намотана на магнитопровод, выполненный из электротехнической стали. Вторичная обмотка и магнитопровод залиты изоляционным компаундом, образующим монолитный блок, который защищает обмотку от проникновения влаги и механических повреждений. В литом блоке трансформаторов имеются 4 втулки с отверстиями, служащие для крепления трансформаторов на месте установки.

На боковой стенке корпуса трансформаторы имеют табличку технических данных.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен арабскими цифрами на табличку технических данных на корпус трансформатора методом лазерной гравировки.

Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено. Знак поверки наносится в паспорт трансформатора и (или) свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования приведены на рисунке 1.

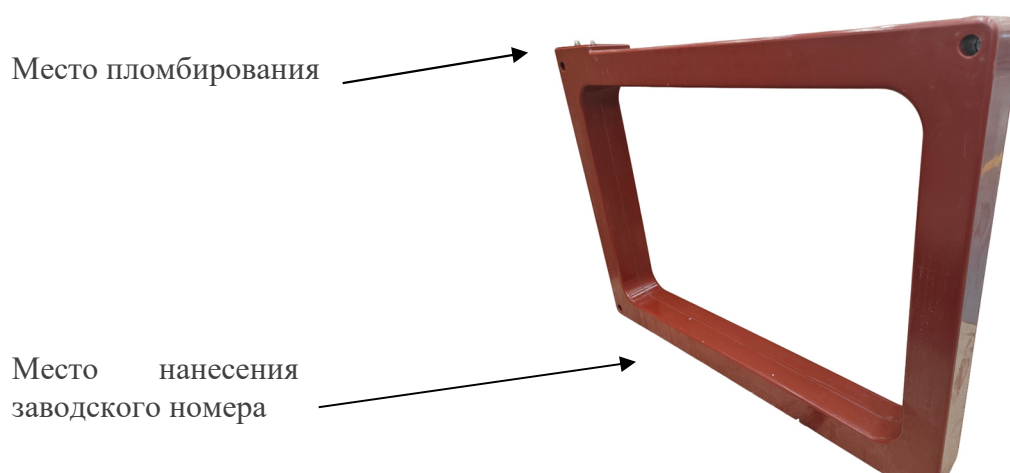


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	0,66
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А	50
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	1
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2ном}$ с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos\varphi_2=1,0$, В·А	1
Класс точности по ГОСТ 7746-2015	10Р
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты $K_{ном}$	10

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	36
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	760×80×612
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при комнатной температуре, %	от -60 до +40 95
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	175 000
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерения

Комплект поставки трансформаторов приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

Наименование	Количество, шт.	Примечание
Трансформатор тока LMBF-0,5/450×650	-	
Руководство по эксплуатации	1	
Паспорт	-	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Общие сведения» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока»;

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. №1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока».

Правообладатель

Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd., Китай

Адрес: No.29 Haiwan Road, Pulandian, Dalian, Liaoning Province, China

Изготовитель

Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd., Китай

Адрес: No.29 Haiwan Road, Pulandian, Dalian, Liaoning Province, China

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 9729315781

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» декабря 2023 г. № 2824

Регистрационный № 90944-23

Лист № 1
Всего листов 22

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО АНК «Башнефть» (БНД Арланский ЦЭЭ (ЮАГМ))

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО АНК «Башнефть» (БНД Арланский ЦЭЭ (ЮАГМ)) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя сетевые промышленные контроллеры СИКОН С70 (далее-УСПД), каналообразующую аппаратуру, технические средства приема-передачи данных.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных, расположенный в Центре обработки данных филиала ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-Уфанефтехим» (сервер ИВК), сервера баз данных, расположенные в Арланском (ЮАГМ) (СБД), Уфимском (СБД_У) цехах по эксплуатации электрооборудования, устройства синхронизации времени типа УСВ-2 (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе со счетчиков:

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

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

Для ИК, в состав которых входит УСПД, цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление, хранение и передача накопленных данных на верхний уровень АИИС КУЭ, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Для ИК, в состав которых не входит УСПД, цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень АИИС КУЭ.

На верхнем – третьем уровне АИИС КУЭ СБД производит сбор результатов измерений, состояния средств и объектов измерений, и передачу полученной информации на сервер ИВК, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, хранение измерительной информации, ее накопление, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Сервер ИВК обеспечивает прием измерительной информации в виде XML-файлов установленных форматов от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц посредством электронной почты сети Internet 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.

Передача информации из сервера ИВК в ПАК АО «АТС», в филиал АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде XML-файлов установленных форматов, подписанных при необходимости электронно-цифровой подписью, 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.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт•ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК). В состав СОЕВ входят устройства синхронизации времени УСВ-2, синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Периодичность сравнения шкалы времени СБД, СБДу со шкалой времени соответствующего УСВ, осуществляется не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени СБД или СБДу от шкалы времени УСВ более ± 1 с, выполняется синхронизация шкалы времени СБД или СБДу.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК и СБДу осуществляется каждый сеанс связи, но не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени сервера ИВК от шкалы времени СБДу более ± 1 с, выполняется синхронизация шкалы времени сервера ИВК.

Сравнение шкалы времени УСПД и СБД осуществляется не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени УСПД от шкалы времени СБД на величину, превышающую ± 2 с выполняется синхронизация шкалы времени УСПД.

Для ИК, в состав которых входит УСПД, сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы счетчика от шкалы времени УСПД на величину, превышающую ± 2 с выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Для ИК, в состав которых не входит УСПД, сравнение шкалы времени счетчиков и шкалы времени соответствующего сервера баз данных осуществляется не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы счетчика от шкалы времени СБД на величину, превышающую ± 2 с выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков, УСПД, сервер ИВК, СБД, СБДу отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер 04/23 АИИС КУЭ нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, которая крепится на корпус сервера ИВК.

Общий вид сервера ИВК АИИС КУЭ с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

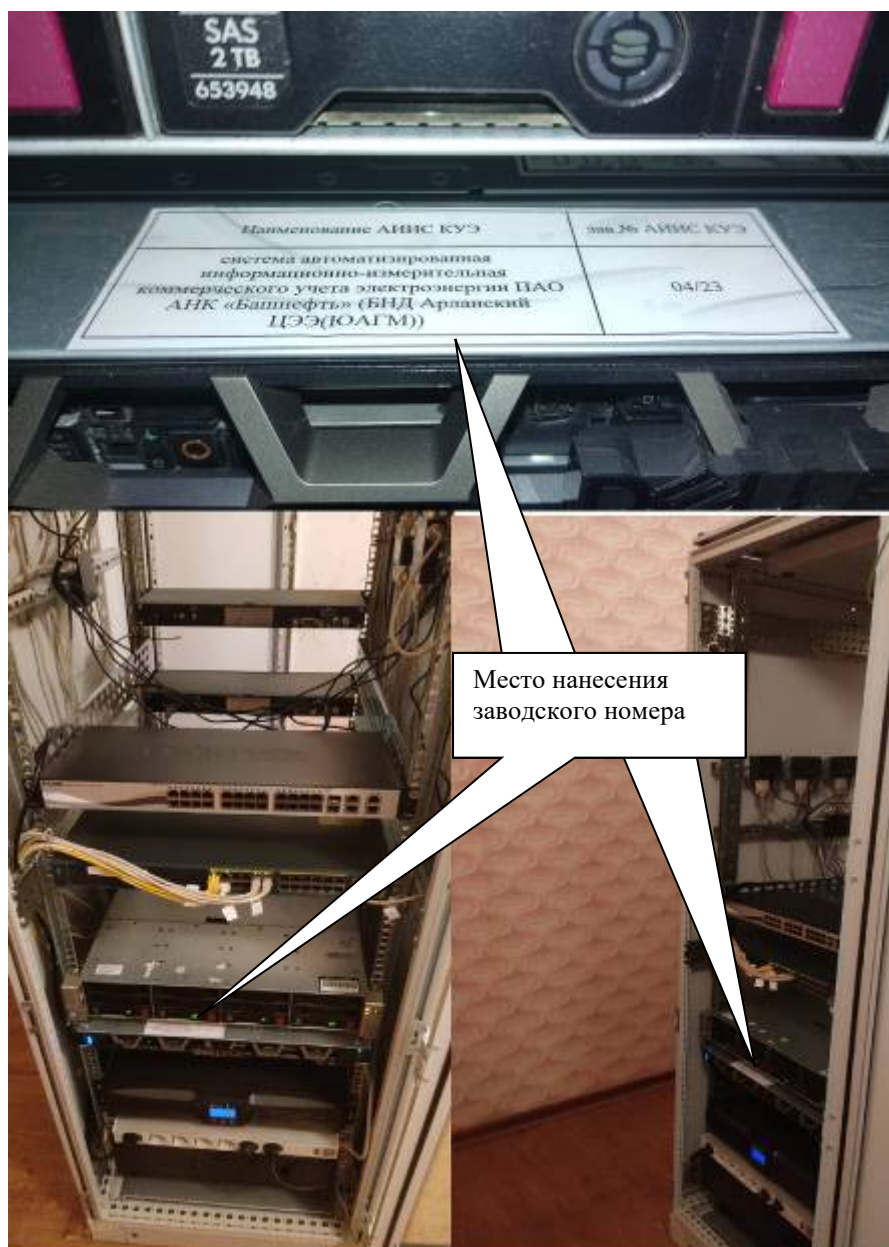


Рисунок 1 - Общий вид сервера ИВК с указанием места нанесения заводского номера.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО соответствует уровню - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значения
1.Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
2.Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
3.Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
4.Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
5.Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
6.Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
7.Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
8.Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
9.Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
10.Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 35 кВ КНС-28, ввод 6 кВ Т-2	ТПЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДy, сервер ИВК
2	ПС 35 кВ КНС-28, ввод 6 кВ Т-1	ТПОЛ-10 800/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
3	ПС 35 кВ КНС-29, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТПОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	-	
4	ПС 35 кВ КНС-30, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 7069-07	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	-	
5	ПС 35 кВ КНС-33, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег.№ 7069-07 ТОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Рег.№ 7069-79	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
6	ПС 35 кВ КНС-33, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 50/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ПС 35 кВ БКНС-4, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 70106-17	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДy, сервер ИВК
8	ПС 35 кВ БКНС-4, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
9	ПС 110 кВ Лесная, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТЛШ10 2000/5 КТ 0,5 Рег.№ 11077-89	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
10	ПС 110 кВ Лесная, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 47959-11	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
11	ПС 110 кВ Лесная, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТЛШ10 2000/5 КТ 0,5 Рег.№ 11077-89	НАМИТ-10-2 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 18178-99	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
12	ПС 110 кВ Лесная, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТШП 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 47957-11	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДy, сервер ИВК
13	ПС 35 кВ Зиминка, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	IMZ 600/5 КТ 0,5 Рег.№ 16048-97	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
14	ПС 35 кВ Зиминка, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15	ПС 35 кВ Гареево, 2 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 70106-17	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДy, сервер ИВК
16	ПС 35 кВ Гареево, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
17	ПС 110 кВ Луговая, ОРУ- 110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	ТФЗМ 110Б-IV 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 26422-04	НКФ-110 КТ 0,5 110000/100 Рег.№ 26452-06	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
18	ПС 110 кВ Луговая, ОРУ- 110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	ТФЗМ 110Б IV 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 26422-04	НКФ-110 КТ 0,5 110000/100 Рег.№ 26452-06	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
19	ПС 110 кВ Луговая, РУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Луговая - Озерная	ТФН-35М 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 3690-73	ЗНОМ-35-65 КТ 0,5 35000/100 Рег.№ 912-05	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
20	ПС 110 кВ Луговая, РУ-35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Редькино - Луговая	ТОЛ-СЭЩ 150/5, КТ 0,5S Рег.№ 51623-12	ЗНОМ-35-65 КТ 0,5 35000/100 Рег.№ 912-05	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
21	ПС 110 кВ Луговая, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 21, ВЛ-6 кВ ф. 2721	ТОЛ 10-1 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 15128-03	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
22	ПС 35 кВ Восточная, РУ- 6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТЛМ-10 800/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	-	СИКОН С70, рег.№ 28822-05 УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
23	ПС 35 кВ Восточная, ввод 0,4 кВ ТСН	ТОП-0,66 50/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12		
24	ПС 35 кВ БКНС-5, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 70106-17	VSK I 10b КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 47172-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	-	
25	ПС 35 кВ БКНС-5, ввод 0,4 кВ ТСН	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	-	
26	ПС 110 кВ Озерная, ОРУ- 110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	ТФЗМ 110Б-IV 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 26422-04	НКФ-110 КТ 0,5 110000/100 Рег.№ 87604-22	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
27	ПС 110 кВ Озерная, ОРУ- 110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	ТФЗМ 110Б-IV 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 26422-04	НКФ-110 КТ 0,5 110000/100 Рег.№ 87604-22	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
28	ПС 110 кВ Озерная, РУ-35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Луговая - Озерная	ТФН-35М 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 3690-73	ЗНОМ-35-65 КТ 0,5 35000/100 Рег.№ 912-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
29	ПС 110 кВ Озерная, РУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Танып - Озерная	ТОЛ-35 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 21256-07	ЗНОМ-35-65 КТ 0,5 35000/100 Рег.№ 912-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
30	ПС 35кВ КНС- 26, КРУН-6 кВ, 1с.ш., яч. №8, ф.2608	ТПЛМ-10 75/5 КТ 0,5 Рег.№ 2363-68 ТПЛ-10с 75/5 КТ 0,5 Рег.№ 29390-10	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
31	ПС 35 кВ Маяк, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ	ТЛМ-10 800/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДy, сервер ИВК
32	ПС 35 кВ Маяк, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 5, ВЛ-6 кВ ф. 12105	ТЛМ-10 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
33	ПС 35 кВ Маяк, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
34	ПС 35 кВ Маяк, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ	ТЛМ-10 600/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
35	ПС 35 кВ Маяк, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
36	ПС 35 кВ Береговая, РУ- 6 кВ, ввод 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 70106-17	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
37	ПС 35 кВ Береговая, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
38	ПС 35 кВ Речная, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 70106-17	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
39	ПС 35 кВ Речная, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
40	РВНО-42 6 кВ,РЩ-6 кВ, ВЛ-6 кВ Л- РВНО-42 (ПС 35 кВ Речная)	ТПЛ-10с 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 29390-10	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-97	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 46634-11	-	СИКОН С70, рег.№ 28822-05 УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
41	ПС 35 кВ Н.- Хазино, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 1, ВЛ-6 кВ ф. 2301	ТПЛ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
42	ПС 35 кВ Н.- Хазино, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 2, ВЛ-6 кВ ф. 2302	ТПЛ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
43	ПС 35 кВ Н.- Хазино, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 3, ВЛ-6 кВ ф. 2303	ТПЛ-10 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
44	ПС 35 кВ Н.- Хазино, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 6, ВЛ-6 кВ ф. 2306	ТПЛ-10 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
45	ПС 35 кВ Н.- Хазино, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 9, ВЛ-6 кВ ф. 2309	ТПЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2363-68	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	ТЕ 2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
46	ПС 35 кВ Н.- Хазино, ОРУ- 35 кВ, ВЛ 35 кВ Лесная - Н.Хазино	ТОЛ-СЭЩ 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 51623-12	НАЛИ-СЭЩ КТ 0,5 35000/100 Рег.№ 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-17	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
47	ПС 35 кВ Шарипово, РУ- 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 1, ВЛ-6 кВ ф. 2401	ТОЛ-НТЗ-10 150/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
48	ПС 35 кВ Шарипово, РУ- 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 2, ВЛ-6 кВ ф. 2402	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
49	ПС 35 кВ Шарипово, РУ- 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 3, ВЛ-6 кВ ф. 2403	ТОЛ-НТЗ-10 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
50	ПС 35 кВ Шарипово, РУ- 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 4, ВЛ-6 кВ ф. 2404	ТОЛ-НТЗ-10 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
51	ПС 35 кВ Шарипово, РУ- 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 19, ВЛ- 6 кВ ф. 2419	ТОЛ-НТЗ-10 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
52	ПС 35 кВ Шарипово, РУ- 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 6, ВЛ-6 кВ ф. 2406	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 69606-17	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
53	ПС 35 кВ Шарипово, РУ- 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 7, ВЛ-6 кВ ф.2407	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
54	ПС 35 кВ Шарипово, РУ- 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 9, ВЛ-6 кВ ф. 2409	ТОЛ-НТЗ-10 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
55	ПС 35 кВ Шарипово, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ Лесная - Шарипово	ТОЛ-СЭЩ 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 51623-12	ЗНОЛ КТ 0,5 35000/100 Рег.№ 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
56	ПС 110 кВ Редькино, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 6, ВЛ-6 кВ ф.1606	ТОЛ-НТЗ-10 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НАЛИ-СЭЩ КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 51621-12	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
57	ПС 110 кВ Редькино, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 7, ВЛ-6 кВ ф.1607	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НАЛИ-СЭЩ КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 51621-12	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
58	ПС 110 кВ Редькино, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 8, ВЛ-6 кВ ф.1608	ТПЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2363-68	НАЛИ-СЭЩ КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 51621-12	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
59	ПС 110 кВ Редькино, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 9, ВЛ-6 кВ ф.1609	ТПЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59	НАЛИ-СЭЩ КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 51621-12	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
60	ПС 110 кВ Редькино, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 10, ВЛ-6 кВ ф.1610	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НАЛИ-СЭЩ КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 51621-12	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
61	ПС 110 кВ Редькино, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 16, ВЛ-6 кВ ф.1616	ТПЛ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59	НАЛИ-СЭЩ КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 51621-12	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
62	ПС 110 кВ Редькино, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 20, ВЛ-6 кВ ф.1620	ТОЛ-НТЗ 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 69606-17	НАЛИ-СЭЩ КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 51621-12	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
63	ПС 110 кВ Танып, РУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.8, ВЛ-6 кВ ф.2008	ТОЛ-НТЗ 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 69606-17	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 380-49	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
64	ПС 110 кВ Танып, РУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.10, ВЛ-6 кВ ф.2010	ТПЛ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 380-49	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
65	ПС 110 кВ Танып, РУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.11, ВЛ-6 кВ ф.2011	ТОЛ-НТЗ 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 380-49	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
66	ПС 110 кВ Танып РУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.17, ВЛ-6 кВ ф.2017	ТПЛ-НТЗ 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 69608-17	НАМИТ КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 70324-18	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
67	ПС 110 кВ Танып РУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.14, ВЛ-6 кВ ф.2014	ТПЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 2363-68	НАМИТ КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 70324-18	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДy, сервер ИВК
68	ПС 110 кВ Танып РУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.16, ВЛ-6 кВ ф.2016	ТОЛ-НТЗ 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 69606-17	НАМИТ КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 70324-18	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
69	ПС 110 кВ Русский Ангасяк, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 9, ВЛ-6 кВ ф.1809	ТПЛ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
70	ПС 110 кВ Русский Ангасяк, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 11, ВЛ-6 кВ ф.1811	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
71	ПС 110 кВ Русский Ангасяк, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 26, ВЛ-6 кВ ф.1826	ТПЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59	НАМИТ-10 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 16687-97	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
72	ПС 110 кВ Русский Ангасяк, РУ-6 кВ, ф.1819, КТП-3086	ТОП-0,66 75/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07	-	
73	ПС 110 кВ Юсупово, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 6, ВЛ-6 кВ ф.1706	ТПЛ-НТЗ-10 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 51678-12	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
74	ПС 110 кВ Юсупово, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 8, ВЛ-6 кВ ф.1708	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
75	ПС 110 кВ Юсупово, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 10, ВЛ-6 кВ ф.1710	ТПЛ-НТЗ-10 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 51678-12	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
76	ПС 110 кВ Юсупово, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 12, ВЛ-6 кВ ф.1712	ТОЛ-НТЗ-10 150/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
77	ПС 110 кВ Юсупово, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 16, ВЛ-6 кВ ф.1716	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
78	ПС 110 кВ Юсупово, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 20, ВЛ-6 кВ ф.1720	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12	НТМИ-6 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 831-53	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
79	ПС 35 кВ Кулаево, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. № 7, ВЛ-10 кВ ф.7	ТПЛ-СЭЩ-10 200/5 КТ 0,2S Рег.№ 54717-13	НАМИТ-10 КТ 0,2 10 000/100 Рег.№ 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	-	
80	ПС 35 кВ Кулаево, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. № 8, ВЛ-10 кВ ф.8	ТПЛ-СЭЩ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 54717-13	НАМИТ-10 КТ 0,2 10 000/100 Рег.№ 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
81	КТП-6502 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ВЛ 6 кВ ф. 8 от ПС 110 кВ Луговая)	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07	-	
82	ГРП Кереметово 6 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,22 кВ в сторону ОАО Газпром газораспреде ние Уфа (ПС 110 кВ Луговая)	-	-	СЭБ-1ТМ.02Д.02 КТ 1 Рег.№ 39617-09	-	
83	КТП № 5 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ВЛ 6 кВ ф. 12508 от ПС 35 кВ БКНС-5)	ТШП-0,66 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
84	КТП-6854А 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ВЛ-6 кВ ф. 1905 от ПС 110 кВ Озерная)	ТОП-М-0,66 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 71205-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07	-	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДy, сервер ИВК
85	КТП-6874 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ВЛ 6 кВ ф. 1916 от ПС 110 кВ Озерная)	ТОП 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07	-	
86	КТП-6842 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ВЛ 6 кВ ф. 1916 от ПС 110 кВ Озерная)	ТОП-0,66 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07	-	
87	КТП-6853 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ВЛ 6 кВ ф. 1916 от ПС 110 кВ Озерная)	ТШП-0,66 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07	-	
88	КТП Теплица 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ВЛ 6 кВ ф.1609 от ПС 110 кВ Редькино)	ТТН-Ш 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 41260-09	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07	-	
89	РЩ-0,4 кВ БС 02-973 ПАО МТС, КЛ-0,4 кВ (ПС Редькино ТП-4 6 кВ)	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1,0 Рег.№ 36354-07	-	
90	КТП-6961 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ВЛ 6 кВ ф.1616 от ПС Редькино)	ТТН 1000/5 КТ 0,5 рег.№ 75345-19	-	ПСЧ.4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 46634-11	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
91	КТП-6960 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ВЛ 6 кВ ф.1608 от ПС 110 кВ Редькино)	ТТН 1000/5 КТ 0,5 рег.№ 75345-19	-	ПСЧ.4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 46634-11	-	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
92	КТП-6490 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ВЛ 6 кВ ф.1608 от ПС 110 кВ Редькино)	ТШП-0,66 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07	-	
93	КТП-6856 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ВЛ-6 кВ ф. 1905 от ПС 110 кВ Озерная)	ТШП-0,66 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07	-	
94	КТП-6854 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ВЛ-6 кВ ф. 1905 от ПС 110 кВ Озерная)	ТШП-0,66 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07	-	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСВ, УСПД на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, 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	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$ (%)	Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm\delta$ (%)
1-5,9,11,13,17-19,21,22, 26-28,30,31,32,34,40-46, 55, 58,59, 61, 64,67,69,71	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,1 5,2
6,8,10,12,14,16,23,25,33,35, 37,39,72,81,83,84,85,86,87,88,90-94	Активная Реактивная	0,9 2,3	3,0 5,1
7,15,20,24,29,36,38, 47-54,56,57,60,62,63,65,66,68,70, 73-78	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,3
79	Активная Реактивная	0,7 1,5	1,9 3,5
80	Активная Реактивная	1,0 2,4	3,0 5,2
82,89	Активная	1,1	2,1
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ($\pm$) с			5
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$ 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos\varphi=0,9$, токе ТТ, равном 100% от $I_{ном}$ для нормальных условий; при $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 1 (2) % от $I_{ном}$ для ИК№№7,15,20,24,29,36,38,47-54,56,57,60,62,63,65,66,68,70, 73-79 и токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для ИК№№1-6,8-14, 16-19,21-23,25-28,30-35,37,39-46,55,58,59,61,64,67,69,71,72,80-94 для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в местах расположения счетчиков от 0 до +40 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	94
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота. Гц температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 50 от +21 до +25

Продолжение таблицы 4

1	2
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, ТН. °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для УСПД, °С - температура окружающей среды для сервера ИВК, СБД, СБД_у °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +40 от -10 до +50 от +10 до + 35 от 84,0 до 107,0 80
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ПСЧ-4ТМ.05МК (рег.№ 46634-11): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ПСЧ-4ТМ.05М (рег.№ 36355-07) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ПСЧ-3ТМ.05М (рег.№ 36354-07) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭБ-1ТМ.02Д.02 (рег.№ 39617-09) - среднее время наработки на отказ, ч, не ТЕ2000 (рег.№ 83048-21) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК, СБД, , СБД_у : - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	140 000 165 000 165 000 140 000 140 000 220 000 35000 70000 100000
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08): - каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее ПСЧ-4ТМ.05МК (рег.№ 46634-11): - каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее ПСЧ-4ТМ.05М (рег.№ 36355-07): - каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее ПСЧ-3ТМ.05М (рег.№ 36354-07) - каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее	113 113 113 113

Продолжение таблицы 4

1	2
СЭБ-1ТМ.02Д.02 (рег.№ 39617-09)	
- каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее ТЕ2000 (рег.№ 83048-21)	113
- каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее	
УСПД:	113
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее	45
Сервер ИВК, СБД, СБД _у :	
- данные измерений и журналы событий, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

Регистрация событий:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	20
	ТПОЛ-10	4
	ТОЛ-10	4
	ТОЛ 10-1	2
	ТОП-0,66	42

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	10
	ТЛШ10	6
	ТОП	6
	ТШП	3
	IMZ	2
	ТФН-35М	4
	ТОЛ-СЭЩ	8
	ТЛМ-10	8
	ТФЗМ110Б IV	12
	ТОЛ-35	2
	ТПЛМ-10	7
	ТПЛ-10с	3
	ТШП-0,66	15
	ТОЛ-НТЗ-10	32
	ТОЛ-НТЗ	8
	ТПЛ-НТЗ	2
	ТПЛ-НТЗ-10	4
	ТПЛ-СЭЩ-10	4
	ТОП-М-0,66	3
	ТТН-III	3
	ТТН	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	6
	НАМИТ-10-2	1
	НКФ-110	12
	НАЛИ-СЭЩ	3
	НАМИТ-10	17
	ЗНОМ-35-65	12
	VSK I 10b	3
	НТМИ-6	4
	НАМИТ	1
	ЗНОЛ	3
Счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	20
	СЭТ-4ТМ.03М.09	10
	ТЕ 2000.05.00.00	2
	ТЕ 2000.01.00.00	46
	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	1
	ПСЧ-3ТМ.05М	1
	ПСЧ-4ТМ.05М	1
	ПСЧ-4ТМ.05М.04	10
	СЭБ-1ТМ.02Д.02	1
	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	2
Контроллер сетевой индустриальный	СИКОН С70	6
Сервер баз данных ЦОД Башнефть-Уфанефтехим	Сервер ИВК	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Сервер баз данных	СБД	1
	СБДy	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/233/23	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПАО АНК «Башнефть» (БНД Арланский ЦЭЭ (ЮАГМ)). МВИ 26.51/233/23, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Акционерная нефтяная Компания «Башнефть» (ПАО АНК «Башнефть»)

ИНН 0274051582

Юридический адрес: 450052, Республика Башкортостан, г.о. г. Уфа, г Уфа, ул Карла Маркса, д. 30/1

Телефон: +7 (347) 261-61-61. Факс: +7 (347) 261-62-62.

E-mail: info_bn@rosneft.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Башнефть-Добыча» (ООО «Башнефть-Добыча»)

ИНН 0277106840

Адрес: 450052, Республика Башкортостан, г.о. г. Уфа, г Уфа, ул Карла Маркса, д. 30/1

Телефон: +7 (347) 261-61-61. Факс: +7 (347) 261-62-62

E-mail: info_bn@rosneft.ru

Испытательный центр

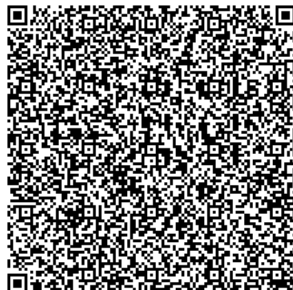
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

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

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» декабря 2023 г. № 2824

Регистрационный № 90945-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Камеры тепловизионные стационарные Pergam Spectr

Назначение средства измерений

Камеры тепловизионные стационарные Pergam Spectr (далее по тексту – тепловизоры) предназначены для бесконтактных измерений пространственного распределения радиационной температуры объектов по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы тепловизоров, и визуализации этого распределения на мониторе персонального компьютера.

Описание средства измерений

Принцип действия тепловизоров основан на преобразовании теплового излучения от исследуемого объекта, передаваемого через оптическую систему на приемник, в цифровой сигнал и отображении его в виде термограммы на мониторе персонального компьютера. Приемник представляет собой охлаждаемую матрицу инфракрасных высокочувствительных детекторов (MWIR или LWIR) фокальной плоскости (FPA). Тепловизоры измеряют температуру и отображают распределение температур на поверхности объекта или на границе разделения различных сред.

Тепловизоры являются стационарными оптико-электронными измерительными микропроцессорными приборами, работающими в инфракрасной области электромагнитного спектра.

Камеры тепловизионные стационарные Pergam Spectr изготавливаются в следующих моделях: Pergam Spectr 640M, Pergam Spectr 640BB, Pergam Spectr 640L. Модели тепловизоров отличаются друг от друга по техническим и метрологическим характеристикам, а также по функциональным возможностям.

Тепловизоры конструктивно выполнены в прямоугольном корпусе из алюминия. На лицевой стороне тепловизоров расположен объектив. На задней стороне тепловизоров расположены светодиодный индикатор состояния, кнопка включения/выключения, разъемы для электропитания и подключения различных устройств. На нижней части тепловизоров расположены резьбовые отверстия для фиксации тепловизора, а также гнездо с отверстиями для установки на штатив.

Внутреннее программное обеспечение тепловизоров позволяет определять максимальную, минимальную, среднюю температуру, температуру в любой точке теплового изображения объекта и т.д. Измерительная информация может быть передана посредством использования таких интерфейсов как Gigabit Ethernet и Camera Link на персональный компьютер.

Фотографии общего вида тепловизоров стационарных Pergam Spectr приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид камер тепловизионных стационарных Pergam Spectr

Место нанесения
заводского номера

Место нанесения
знака поверки

Пломбирование тепловизоров не предусмотрено. Заводской номер камер тепловизионных стационарных Pergam Spectr в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится в виде наклейки на корпус тепловизора. Конструкция тепловизоров предусматривает нанесение знака поверки на его корпус.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) тепловизоров состоит из двух частей: из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, находящееся в ПЗУ, размещенном внутри корпуса тепловизора, и недоступное для внешней модификации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО камер тепловизионных стационарных Pergam Spectr

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Research
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V1.2.9
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Автономное программное обеспечение Research устанавливается на персональный компьютер и предназначено для визуализации измеренной тепловизором температуры, а также для управления тепловизором и последующей обработки и анализа термограмм, полученных в процессе измерений температуры.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики камер тепловизионных стационарных Pergam Spectr в зависимости от модели приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики камер тепловизионных стационарных Pergam Spectr

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)		
	Pergam Spectr 640M	Pergam Spectr 640BB	Pergam Spectr 640L
Диапазон измерений температуры (стандартный), °C	от -20 до +150		
Диапазон измерений температуры (опциональный), °C	от -20 до +1200, от -20 до +1500, от -20 до +2000, от -20 до +2500		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 °C до +100 °C включ., °C	±2,0		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °C включ., %	±2,0		
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C	≤ 0,02		≤ 0,022
Спектральный диапазон, мкм	от 3,7 до 4,8	от 1,5 до 5,2	от 7,7 до 9,5
Углы поля зрения (в зависимости от типа объектива), градус по горизонтали × градус по вертикали: - стандартный объектив 25 мм - широкоугольный объектив 12 мм - телеобъектив 50 мм - телеобъектив 100 мм - телеобъектив 200 мм	21,7°×17,5° 43,4°×35° 11°×8,8° 5,5°×4,4° 2,7°×2,2°		
Пространственное разрешение (в зависимости от типа объектива), мрад: - стандартный объектив 25 мм - широкоугольный объектив 12 мм - телеобъектив 50 мм - телеобъектив 100 мм - телеобъектив 200 мм	0,6 1,2 0,3 0,15 0,08		
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00		
Примечание: В соответствии с заказом тепловизоры могут быть отградуированы на предприятии-изготовителе в диапазоне температур, отличном от приведенного в таблице, но находящимся в пределах от -20 °C до +2500 °C. Данные о диапазоне измерений приводятся в паспорте.			

Таблица 3 – Основные технические характеристики камер тепловизионных стационарных Pergam Spectr

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)		
	Pergam Spectr 640M	Pergam Spectr 640BB	Pergam Spectr 640L
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	640×512		
Масса (со стандартным объективом), кг, не более	4,5		
Запись изображений или частота обновлений, Гц	100	108	100
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	310×135×180		
Напряжение питания, В	24		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -40 до +60 от 10 до 95 (без конденсации)		
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10 000		
Средний срок службы, лет, не менее	5		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Камера тепловизионная стационарная	Pergam Spectr (модель в соответствии с заказом)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 001-52398851-23	1 экз.
Широкодиапазонный источник электропитания	-	1 шт.
Паспорт	-	1 шт.
Ethernet-кабель (3 м)	-	1 шт.
Жесткий транспортировочный футляр	-	1 шт.
USB-носитель с ПО	-	1 шт.
Вращающийся обтюратор с фильтрами	-	1 шт.*
Штатив	-	1 шт.*
Кабель CamLink	-	1 шт.*
Примечание: * - по дополнительному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ 26.51.66.124-078-52398851-23 «Камеры тепловизионные стационарные Pergam Spectr. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Пергам-Инжиниринг» (АО «Пергам-Инжиниринг»)

ИНН 7713226814

Юридический адрес: 127254, г. Москва, пр-д Огородный, д. 5, стр. 4, эт. 3, ком. 305

Телефон: +7 (495) 775 7525, 682 1389, 682 7054

Факс: +7 (495) 6166614

E-mail: info@pergam.ru

Web-сайт: www.pergam.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Пергам-Инжиниринг» (АО «Пергам-Инжиниринг»)

ИНН 7713226814

Адрес: 127254, г. Москва, пр-д Огородный, д. 5, стр. 4, эт. 3, ком. 305

Телефон: +7 (495) 775 7525, 682 1389, 682 7054

Факс: +7 (495) 6166614

E-mail: info@pergam.ru

Web-сайт: www.pergam.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

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

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

