МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ (Росстандарт)

П Р И К А З

22 ноября 2024 г. № 2747

Москва

Об утверждении типов средств измерений

В соответствии с Административным регламентом по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2018 г. № 2346, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить:

типы средств измерений, сведения о которых прилагаются к настоящему приказу;

описания типов средств измерений, прилагаемые к настоящему приказу.

2. ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест» внести сведения об утвержденных типах средств измерений согласно приложению к настоящему приказу в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, утвержденным приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28 августа 2020 г. № 2906.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 525EEF525B83502D7A69D9FC03064C2A
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 06.03.2024 до 30.05.2025

Е.Р. Лазаренко

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Рег. Номер	Зав. номер(а)	Изготовители	Правообладатель	Код идентификации производства	Методика поверки	Интервал между поверками	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания	Дата утверждения акта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Трансформаторы тока	CGIS	C	93883-24	1039756-001, 1039756-002, 1039756-003	Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай	Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай	ОС	ГОСТ 8.217-2003 «Трансформаторы тока. Методика поверки»	4 года	Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология», Московская обл., г. Чехов	05.04.2024
2.	Трансформаторы тока нулевой последовательности	LJM-2	C	93884-24	4038019-011, 4038019-013, 4038019-015	Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай	Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай	ОС	ГОСТ 8.217-2003 «Трансформаторы тока. Методика поверки»	4 года	Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология», Московская обл., г. Чехов	05.04.2024
3.	Трансформаторы тока	LMZB3-10G	C	93885-24	4036190-034, 4036190-035, 4036190-036	Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай	Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай	ОС	ГОСТ 8.217-2003 «Трансформаторы тока. Методика поверки»	4 года	Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология», Московская обл., г. Чехов	10.04.2024
4.	Трансформа-	JDZXF	C	93886-24	4038409-001,	Dalian North	Dalian North	ОС	ГОСТ	8 лет	Dalian North	ООО	10.04.2024

	торы напряжения				4038409-002, 4038409-003	Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай	Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай		8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»		Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай	«ПРОММАШ ТЕСТ Метрология», Московская обл., г. Чехов	
5.	Измеритель тока утечки	HIOKI ST5540	E	93887-24	141140838	HIOKI E.E. CORPORATION, Япония	HIOKI E.E. CORPORATION, Япония	ОС	МП-938/06-2024 «ГСИ. Измеритель тока утечки HIOKI ST5540. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «ЭЛЕКТРОНТЕСТ» (ООО «ЭЛЕКТРОНТЕСТ»), г. Москва	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ», г. Москва	17.06.2024
6.	Источники-измерители	АКИП-1601	C	93888-24	805872011787850001	«ITECH ELECTRONIC Co., Ltd», Китай	«ITECH ELECTRONIC Co., Ltd», Китай	ОС	МП-ПР-25-2024 «ГСИ. Источники-измерители АКИП-1601. Методика поверки»	1 год	Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»), г. Москва	АО «ПриСТ», г. Москва	06.09.2024
7.	Модули расширения частотного диапазона векторных анализаторов электрических цепей	3643	C	93889-24	ZKJ00352, ZKJ00353, ZKP00579, ZKP00580	Фирма «Ceyear Technologies Co., Ltd», Китай	Фирма «Ceyear Technologies Co., Ltd», Китай	ОС	МП-113-23-012 «ГСИ. Модули расширения частотного диапазона векторных анализаторов электрических цепей 3643. Методика поверки»	1 год	Акционерное общество «Акметрон» (АО «Акметрон»), г. Москва	ФГУП «ВНИИФТРИ», Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево	22.04.2024

8.	Модули	AXIe DPNA-6G	С	93890-24	1907004	Общество с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМ-ТЕСТ» (ООО Фирма «ИНФОРМ-ТЕСТ»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМ-ТЕСТ» (ООО Фирма «ИНФОРМ-ТЕСТ»), г. Москва	ОС	МП 113-23-001 «ГСИ. Модули AXIe DPNA-6G. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМ-ТЕСТ» (ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»), г. Москва	ФГУП «ВНИИФТРИ», Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево	27.05.2024
9.	Мультиметры-калибраторы	АКИП-2201А	С	93891-24	2206150211221	«Double King Industrial Holdings Co., Limited», Китай	«Double King Industrial Holdings Co., Limited», Китай	ОС	МП-ПР-27-2024 «ГСИ. Мультиметры-калибраторы АКИП-2201А. Методика поверки»	1 год	Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»), г. Москва	АО «ПриСТ», г. Москва	17.09.2024
10.	Тестеры и индикаторы дефектов обмоток электрических машин	ПрофКиП	С	93892-24	0001, 0002, 0003	Общество с ограниченной ответственностью «ПрофКиП» (ООО «ПрофКиП»), Московская обл., г. Мытищи	Общество с ограниченной ответственностью «ПрофКиП» (ООО «ПрофКиП»), Московская обл., г. Мытищи	ОС	РТ-МП-796-551-2024 «ГСИ. Тестеры и индикаторы дефектов обмоток электрических машин ПрофКиП. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «ПрофКиП» (ООО «ПрофКиП»), Московская обл., г. Мытищи	ФБУ «Ростест-Москва», г. Москва	16.09.2024
11.	Пипетки градуированные 1-го класса точности типа 2	Обозначение отсутствует	С	93893-24	А03.4099; А03.4115; А03.4112; А03.4117; А03.4074; А03.4076; А03.4309; А03.4307; А03.4302;	Общество с ограниченной ответственностью «МиниМедПром» (ООО «МиниМедПром»), Брянская обл., г. Дятьково	Общество с ограниченной ответственностью «МиниМедПром» (ООО «МиниМедПром»), Брянская обл., г. Дятьково	ОС	РТ-МП-793-01-2024 «ГСИ. Пипетки градуированные 1-го класса точности типа 2. Ме-	Первичная поверка до ввода в эксплуатацию	Общество с ограниченной ответственностью «МиниМедПром» (ООО «МиниМедПром»), Брянская обл., г. Дятьково	ФБУ «Ростест-Москва», Московская обл., г. Клин	06.09.2024

					A03.4227; A03.4303; A03.4051; A03.4048; A03.4132; A03.4125; A03.4060; A03.4082; A03.4134; A03.4045; A03.4124				тодика поверки»				
12.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Смоленск-1	Обозначение отсутствует	Е	93894-24	616	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва	ОС	МП-138-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Смоленск-1. Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК») г. Москва	ООО «ЭнерТест», Московская обл., г. Химки	12.07.2024
13.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ	Обозначение отсутствует	Е	93895-24	631	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва	ОС	МП-139-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»), г. Москва	ООО «ЭнерТест», Московская обл., г. Химки	12.07.2024

	ЕНЭС ПС 330 кВ Княжегубская								электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Княжегубская. Методика поверки»				
14.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Славянка	Обозначение отсутствует	Е	93896-24	630	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва	ОС	МП-140-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Славянка. Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»), г. Москва	ООО «Энер-Тест», Московская обл., г. Химки	12.07.2024
15.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 110 кВ Рудня	Обозначение отсутствует	Е	93897-24	617	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва	ОС	МП-141-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»), г. Москва	ООО «Энер-Тест», Московская обл., г. Химки	18.07.2024

									АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 110 кВ Рудня. Методика поверки»				
16.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Псков	Обозначение отсутствует	Е	93898-24	624	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва	ОС	МП-142-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Псков. Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»), г. Москва	ООО «ЭнерТест», Московская обл., г. Химки	18.07.2024
17.	Система измерительная автоматизированная учета тепловой энергии Саранской ТЭЦ-2	Обозначение отсутствует	Е	93899-24	01.24	Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «КРУГ» (ООО НПФ «КРУГ»), г. Пенза	Публичное акционерное общество «Т Плюс» (ПАО «Т Плюс»), г.о. Красногорск, Московская обл.	ОС	МП 1308/1-311229-2024 «ГСИ. Система измерительная автоматизированная учета тепловой энергии Саранской ТЭЦ-2. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «КРУГ» (ООО НПФ «КРУГ»), г. Пенза	ООО ЦМ «СТП», г. Казань	13.09.2024

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93883-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока CGIS

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока CGIS (далее - трансформаторы) предназначены для преобразования силы переменного тока с целью контроля и передачи сигнала измерительной информации средствам измерений, устройствам защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на использовании явления электромагнитной индукции, то есть на создании электродвижущей силы (далее – ЭДС) переменным магнитным полем. Первичный ток, протекая по первичной обмотке, создает в магнитопроводе вторичной обмотки ЭДС. Так как вторичная обмотка замкнута на внешнюю нагрузку, ЭДС вызывает появление во вторичной обмотке и внешней нагрузке тока, пропорционального первичному току.

Сердечник и вторичная обмотка трансформатора тока CGIS отлиты в огнестойком корпусе из АБС-пластика с использованием высококачественного полиуретана. Отсутствует необходимость в защите, что особенно подходит для установки на входящих и исходящих кабелях в распределительных устройствах с элегазовой изоляцией.

В зависимости от коэффициента трансформации тока, уровня точности и номинальной нагрузки эта серия трансформаторов тока имеет множество характеристик и может соответствовать различным техническим параметрам.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки наносится на боковую сторону трансформаторов.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносят на корпус трансформатора методом лазерной маркировки.

Общий вид трансформаторов, место нанесения знака поверки, место нанесения заводского номера и место пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальное напряжение $U_{ном}$,	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальная частота, Гц	50/60
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А	от 100 до 3150
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	1; 5
Классы точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746-2015 - для измерений и учета - для защиты	 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1,0; 3,0; 5P/ 10P
Номинальная вторичная нагрузка номинальной вторичной нагрузке > 5В·А, cos φ = 0.8 номинальной вторичной нагрузке ≤5В·А, cos φ = 1.0 - для измерений: - для защиты	 от 2,5 до 75 от 2,5 до 75

Таблицы 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Ширина×Длина×Высота), мм, не более	 700×500×500
Масса, кг, не более	150
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа, не более	 от -25 до +55 95 1,8

Таблица 3 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	259200
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа
наносится на паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформатор тока	CGIS	1
Паспорт	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

Трансформаторы тока CGIS. Стандарт предприятия.

Правообладатель

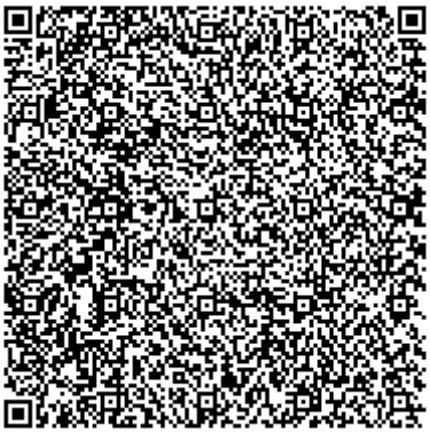
Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай
Адрес: Fengrong Industrial Park, Pulandian City, Dalian, Liaoning Province, China
Телефон: +(0411) 83148689

Изготовитель

Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай
Адрес: Fengrong Industrial Park, Pulandian City, Dalian, Liaoning Province, China
Телефон: +(0411) 83148689

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2, лит. А, помещ. I
Тел.: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93884-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока нулевой последовательности LJM-2

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока нулевой последовательности LJM-2 (далее – трансформаторы нулевой последовательности) предназначены для питания схем релейной защиты от замыкания на землю отдельных фаз трехфазного кабеля путем трансформации возникших при этом токов нулевой последовательности.

Описание средства измерений

Трансформаторы нулевой последовательности устанавливают в устройствах релейной защиты и в электрических сетях с изолированной нейтралью для реагирования на возникновение токов утечек или отсутствия фазы при возникновении короткого замыкания. В последнем случае возникает сигнала небаланса из-за асимметрии токов в жилах кабелей. Далее сигнал уходит к специальному устройству, которое отключает питание, благодаря чему обеспечивается безопасная эксплуатация сети или устройства. Подключается сразу ко всем жилам кабеля. В основе принципа работы лежит свойство устройства выделять сигнал через трансформацию токов при однофазных замыканиях.

Трансформаторы нулевой последовательности устанавливаются на действующую кабельную линию. Трансформаторы нулевой последовательности состоят из двух частей. В каждой залита половина магнитопровода. После установки на кабель части трансформаторов соединяют с помощью двух болтов с резьбой М10.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносят на корпус трансформатора методом лазерной маркировки.

Общий вид трансформаторов нулевой последовательности, место нанесения заводского номера и место пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.

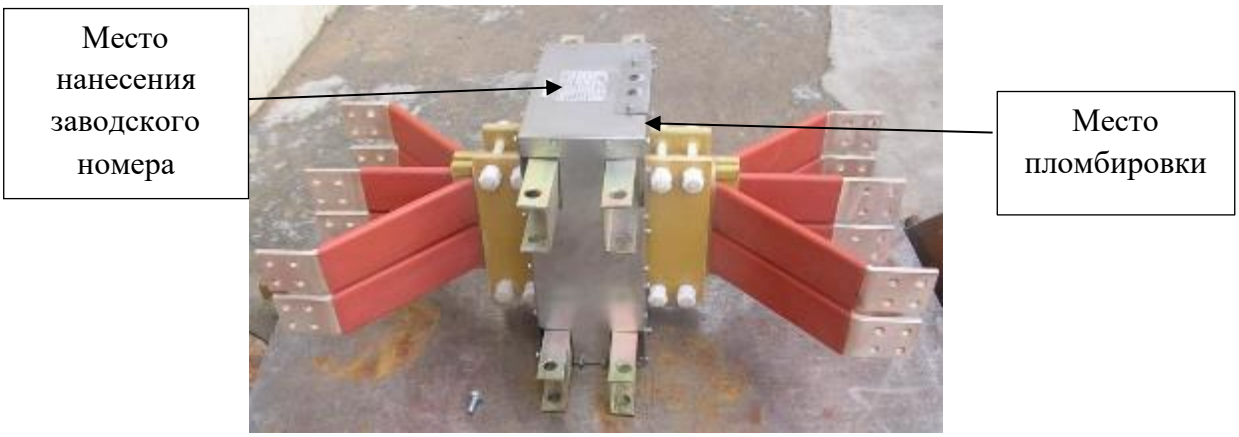


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбировки

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальное напряжение $U_{ном}$,	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А	60
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	1
Классы точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746-2015 - для защиты	10Р
Номинальная вторичная нагрузка номинальной вторичной нагрузке > 5В·А, cos φ = 0.8	2,5

Таблицы 2 –Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	1015×540×450
Масса, кг, не более	145
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	 от -40 до +40 95

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	250 000
Срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа
наносится на паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформатор тока нулевой последовательности	LJM-2	1
Паспорт	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

Трансформаторы тока нулевой последовательности LJM-2. Стандарт предприятия.

Правообладатель

Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай
Адрес: Fengrong Industrial Park, Pulandian City, Dalian, Liaoning Province, China
Телефон: +(0411) 83148689

Изготовитель

Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай
Адрес: Fengrong Industrial Park, Pulandian City, Dalian, Liaoning Province, China
Телефон: +(0411) 83148689

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2, лит. А, помещ. I
Тел.: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93885-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока LMZB3-10G

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока LMZB3-10G (далее - трансформаторы) предназначены для передачи сигналов измерительной информации средствам измерений и/или устройствам защиты, управления и сигнализации в сетях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц, в составе закрытых распределительных устройств.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на использовании явления электромагнитной индукции, то есть на создании электродвижущей силы (далее – ЭДС) переменным магнитным полем.

Трансформаторы по принципу конструкции являются электромагнитными, шинными, с литой изоляцией, предназначенные для внутренней установки. Первичной обмоткой трансформаторов служит шина токопровода диаметром не более 137 мм. Трансформаторы имеют от 2 вторичных обмоток. Магнитопровод и вторичные обмотки трансформатора заключены в литой корпус, изготовленный на основе эпоксидного компаунда с полимеризацией при повышенной температуре. Для крепления в ячейке комплектного распределительного устройства трансформаторы имеют по 4 отверстия.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносят на корпус трансформатора методом лазерной маркировки.

Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальное напряжение $U_{ном}$,, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальная частота, Гц	50/60
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А	2500
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	1
Классы точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746-2015 - для защиты	 5P
Номинальная вторичная нагрузка номинальной вторичной нагрузке > 5В·А, cos φ = 0.8	 20

Таблицы 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	 370×270×500
Масса, кг, не более	50
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	 от -40 до +40 95

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	175 000
Срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа
наносится на паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформатор тока	LMZB3-10G	1
Паспорт	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

Трансформаторы тока LMZB3-10G. Стандарт предприятия.

Правообладатель

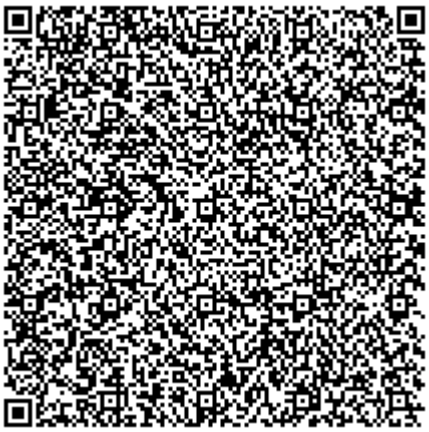
Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай
Адрес: Fengrong Industrial Park, Pulandian City, Dalian, Liaoning Province, China
Телефон: +(0411) 83148689

Изготовитель

Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай
Адрес: Fengrong Industrial Park, Pulandian City, Dalian, Liaoning Province, China
Телефон: +(0411) 83148689

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2, лит. А, помещ. I
Тел.: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93886-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения JDZXF

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения JDZXF (далее по тексту– трансформаторы напряжения) предназначены для передачи измерительной информации средствам измерений, устройствам защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических установках переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока.

По конструктивному исполнению трансформаторы напряжения являются однофазными, заземляемыми опорного типа. Компаундное литье выполняет одновременно функции изолятора и несущей конструкции. Выводы вторичных обмоток помещены в контактной коробке, закрепленной на основании. Контактная коробка вторичных выводов снабжена изоляционной крышкой, которая имеет возможность пломбировки для предотвращения несанкционированного доступа. Трансформаторы напряжения могут устанавливаться в любом положении, и крепятся четырьмя болтами М10 через отверстия в металлическом основании. На лицевой стороне трансформатора расположена таблица с техническими данными. Трансформаторы напряжения выпущены с одной основной (измерительной) вторичной обмоткой и одной дополнительной вторичной обмоткой, предназначенной для питания цепей защиты, автоматики, управления, сигнализации, а также для контроля изоляции сети. Панель с выводами вторичных обмоток и заземляемым выводом первичной обмотки имеет защитную диэлектрическую крышку, которая крепится винтами, имеющими отверстия для пломбирования.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки наносится на боковую сторону трансформаторов напряжения

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносят на корпус трансформатора напряжения методом лазерной маркировки.

Общий вид трансформатора напряжения, место нанесения заводского номера, место нанесения знака поверки и место пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



Рисунок 1–Общий вид трансформатора напряжения, место нанесения заводского номера, место нанесения знака поверки и место пломбировки от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1ном}$, кВ	от 6/√3 до 35/√3
Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2ном}$, В	от 100/3 до 100/√3
Номинальная частота, Гц	50/60
Классы точности вторичных обмоток по ГОСТ 1983-2015 основная дополнительная	 0,2; 0,5;1,0; 3,0; 3Р; 6Р
Номинальная мощность вторичных обмоток, В·А	от 30 до 100
Предельная мощность, В·А	от 100 до 1000

Таблица 2 –Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (ширина×длина×высота), мм, не более	850×230×630
Масса, кг, не более	115
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	 от -50 до +50

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	180000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформатор напряжения	JDZXF	1
Паспорт	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 августа 2023 г. № 1554 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 0,1/√3 до 750/√3 кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ»;

Трансформаторы напряжения JDZXF. Стандарт предприятия.

Правообладатель

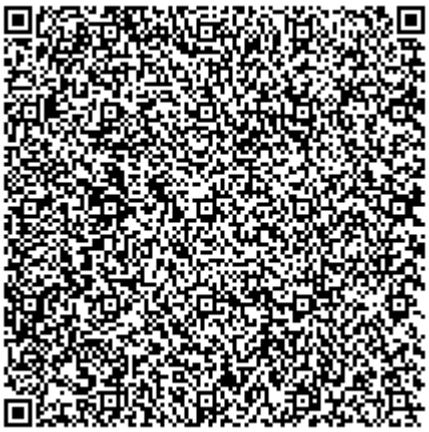
Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай
Адрес: Fengrong Industrial Park, Pulandian City, Dalian, Liaoning Province, China
Телефон: +(0411) 83148689

Изготовитель

Dalian North Instrument Transformer Group Co., Ltd, Китай
Адрес: Fengrong Industrial Park, Pulandian City, Dalian, Liaoning Province, China
Телефон: +(0411) 83148689

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2, лит. А, помещ. I
Телефон: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93887-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измеритель тока утечки HIOKI ST5540

Назначение средства измерений

Измеритель тока утечки HIOKI ST5540 (далее - измеритель) предназначен для измерений токов утечки (сила постоянного тока, среднеквадратические значения силы переменного тока, амплитудные значения силы переменного тока).

Описание средства измерений

Принцип действия измерителя основан на измерении аналогово-цифровым преобразователем напряжения, выделяемого при протекании тока утечки через внутренний шунт измерителя.

Конструктивно измеритель выполнен в металлическом корпусе с пластиковой лицевой панелью. На лицевой панели расположены клеммы подключения, сенсорный жидкокристаллический дисплей, кнопка включения/выключения измерителя. На задней панели расположены вход источника питания, клеммы подключения, и разъемы для подключения по интерфейсам USB и RS-232.

К измерителю данного типа относится измеритель тока утечки HIOKI ST5540 с серийным номером 141140838.

Серийный номер нанесен на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода, расположенной на задней панели измерителя.

Общий вид спереди и сзади измерителя с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на измеритель не предусмотрено.

Пломбирование мест настройки (регулировки) измерителя не предусмотрено.



а) вид спереди б) вид сзади

Рисунок 1 – Общий вид измерителя с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) измерителя состоит из встроенного ПО и является метрологически значимым.

Конструкция измерителя исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические характеристики измерителя нормированы с учетом влияния ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО измерителя приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.05
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, А
Сила постоянного тока	от 1,00 до 50,00 мкА	± 0,02·Хд
	от 40,0 до 500,0 мкА	± (0,02·Хи + 6 е. м. р.)
	от 0,400 до 5,000 мА	± (0,02·Хи + 6 е. м. р.)
	от 4,00 до 50,00 мА	± (0,02·Хи + 6 е. м. р.)
Среднеквадратические значения силы переменного тока в диапазоне частот от 15 до 150 Гц	от 1,00 до 50,00 мкА	± 0,02·Хд
	от 40,0 до 500,0 мкА	± (0,02·Хи + 6 е. м. р.)
	от 0,400 до 5,000 мА	± (0,02·Хи + 6 е. м. р.)
	от 4,00 до 50,00 мА	± (0,02·Хи + 6 е. м. р.)
Амплитудные значения силы переменного тока в диапазоне частот от 15 до 150 Гц	от 40,0 до 500,0 мкА	± 0,04·Хд
	от 0,100 до 1,000 мА	± 0,025·Хд
	от 0,80 до 10,00 мА	± (0,02·Хи + 6 е. м. р.)
	от 8,0 до 75,0 мА	± (0,02·Хи + 6 е. м. р.)
Примечания: Хи – измеренное значение измеряемой физической величины, А Хд – диапазон измерений значений измеряемой физической величины, А; е. м. р. – единица младшего разряда, А.		

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питания переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	 220±10 % 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	30
Габаритные размеры (Высота×Длина×Ширина), мм, не более	120×320×300
Масса, кг, не более	4,6
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	 от 0 до +40 80

Знак утверждения типа
наносится на корпус задней панели измерителя методом наклейки слева от маркировочной наклейки согласно схеме, приведенной на рисунке 1, и на титульный лист руководства по эксплуатации методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель тока утечки	HIOKI ST5540	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 6 «Измерения» руководства по эксплуатации «Измеритель тока утечки ST5540 ST5541».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

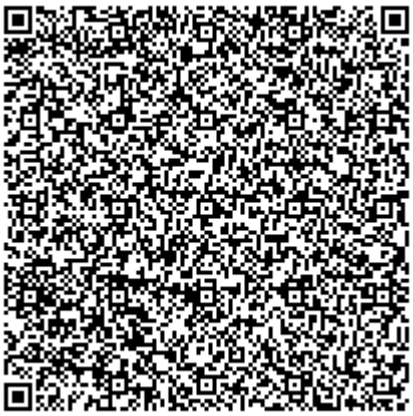
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{6}$ Гц».

Правообладатель
HIOKI E.E. CORPORATION, Япония
Адрес юридического лица: 81 Koizumi, Ueda, Nagano, 386-1192, Japan

Изготовитель
HIOKI E.E. CORPORATION, Япония
Адрес: 81 Koizumi, Ueda, Nagano, 386-1192, Japan

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 «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93888-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники-измерители АКИП-1601

Назначение средства измерений

Источники-измерители АКИП-1601 (далее – источники) предназначены для воспроизведения и измерения напряжения и силы постоянного тока, измерения электрического сопротивления постоянному току.

Описание средства измерений

Принцип действия источников основан на воспроизведении и измерении стабилизированных значений силы и напряжения постоянного тока, а также на измерении сопротивления постоянному току с последующей математической обработкой воспроизведённых и измеренных значений величин с помощью встроенных цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразователей и отображением полученных результатов на жидкокристаллическом дисплее. Источники-измерители включают в себя биполярный источник постоянного тока, биполярный источник постоянного напряжения, прецизионный мультиметр, устройство потребления тока (электронную нагрузку), микропроцессор для управления режимами работы и устройство индикации. Источники обеспечивают работу в четырех квадрантах диаграммы ток-напряжение. Напряжение и ток измеряются как в режиме источника, так и в режиме отбора мощности в нагрузку. Источники оснащены графическим сенсорным жидкокристаллическим дисплеем с максимальным разрешением 6½ разрядов.

Прибор обеспечивает работу в следующих режимах:

– источник напряжения;

– источник тока;

– 6½-разрядный цифровой мультиметр (измерение напряжения, силы постоянного тока и сопротивления);

– имитатор батареи;

– электронная нагрузка;

– генератор импульсов.

Конструктивно источники выполнены в виде моноблока в настольном исполнении с питанием от сети переменного тока.

На передней панели источников расположены: дисплей, кнопки управления, кнопка включения питания, порт USB. Управление режимами работы, выбор и регулировка параметров.

На задней панели расположены: гнездо для подключения сетевого шнура питания, интерфейсы дистанционного управления (USB, LAN, GPIB (опция)), оптический интерфейс для построения многоканальной измерительной системы, измерительные BNC разъемы (для модификаций АКИП-1601/1R, АКИП-1601/2R, АКИП-1601/3R).

Источники выпускаются в шести модификациях АКИП-1601/1, АКИП-1601/1R, АКИП-1601/2, АКИП-1601/2R, АКИП-1601/3, АКИП-1601/3R. Модификации различаются разрешением дисплея, максимальными значениями выходного напряжения и тока. Наличие обозначения R в наименовании модификации говорит о наличии входных разъёмов как на передней панели, так и на задней.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям источников предусмотрена пломбировка с помощью пломбы в виде наклейки между задней и боковой панелями. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений.

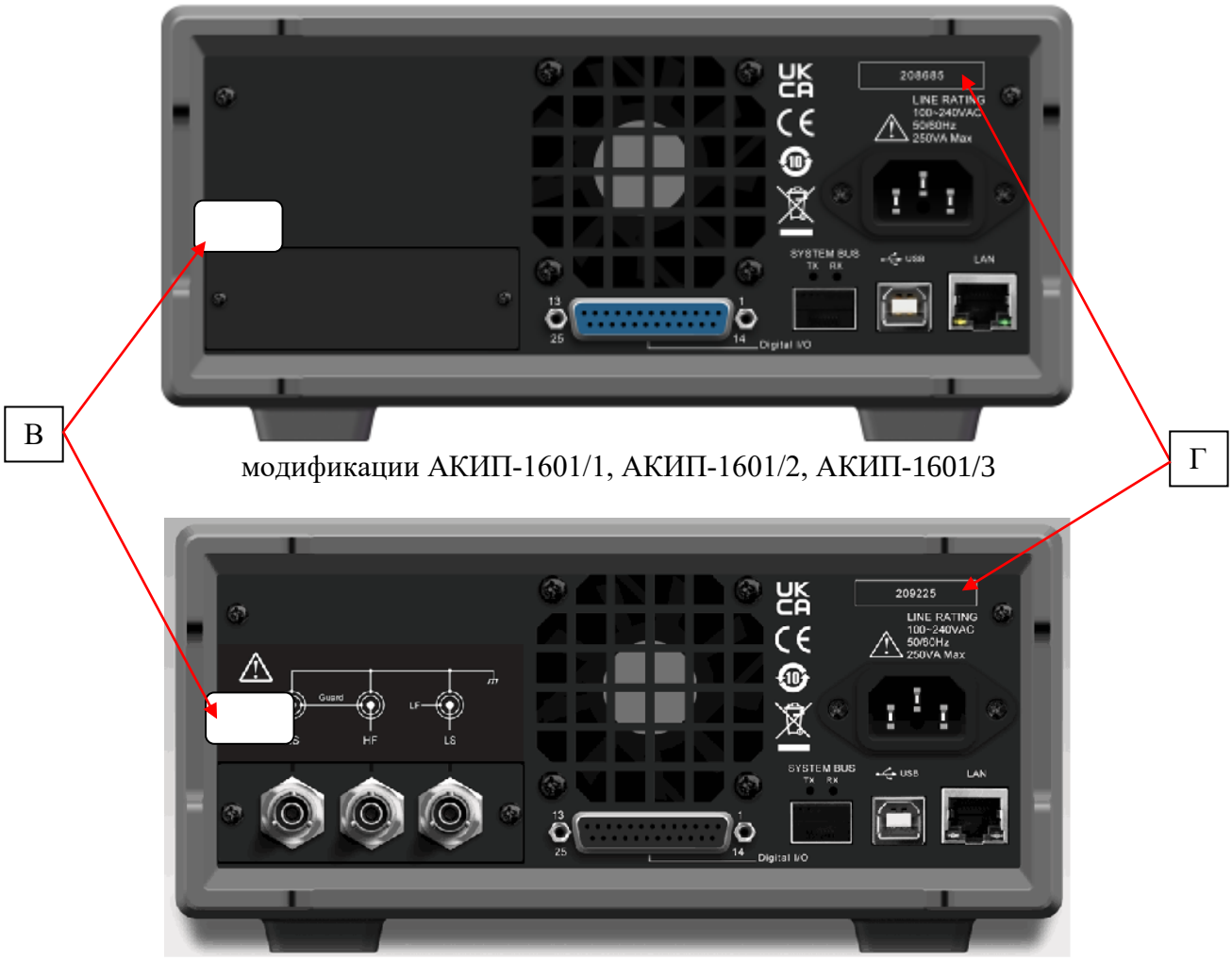
Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на верхней панели прибора.

Серийный (заводской) номер, идентифицирующий каждый экземпляр источников, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса. Место нанесения заводского (серийного) номера представлено на рисунке 2.

Общий вид источников, место нанесения знака утверждения типа и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид источников и место нанесения знака утверждения типа (А) и место нанесения знака поверки (Б)



модификации АКИП-1601/1, АКИП-1601/2, АКИП-1601/3

модификации АКИП-1601/1R, АКИП-1601/2R, АКИП-1601/3R

Рисунок 2 – Общий вид задней панели, схема пломбировки от несанкционированного доступа (В) и место нанесения заводского номера (Г)

Программное обеспечение

Источники функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем, которое обеспечивает управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Метрологические характеристики источников нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 000.001.001

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики источников в режиме воспроизведения силы постоянного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔI_{os} воспроизведения силы постоянного тока, А
АКИП-1601/1, АКИП-1601/1R		
от -1 до +1 мкА	1 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{os}\rvert+300$ пА)
от-10 до +10 мкА	10 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{os}\rvert+700$ пА)
от -100 до +100 мкА	100 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{os}\rvert+6$ нА)
от -1 до +1 мА	1 нА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{os}\rvert+60$ нА)
от -10 до +10 мА	10 нА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{os}\rvert+600$ нА)
от -100 до +100 мА	100 нА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{os}\rvert+6$ мкА)
от-1 до +1 А	1 мкА	$\pm(0{,}0003\cdot\lvert I_{os}\rvert+500$ мкА)
АКИП-1601/2, АКИП-1601/2R		
от -1 до +1 нА	100 фА	$\pm(0{,}001\cdot\lvert I_{os}\rvert+50$ пА)
от -100 до +100 нА	1 пА	$\pm(0{,}0006\cdot\lvert I_{os}\rvert+100$ пА)
от -1 до +1 мкА	10 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{os}\rvert+300$ пА)
от -10 до +10 мкА	100 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{os}\rvert+700$ пА)
от -100 до +100 мкА	1 нА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{os}\rvert+6$ нА)
от -1 до +1 мА	10 нА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{os}\rvert+60$ нА)
от -10 до +10 мА	100 нА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{os}\rvert+600$ нА)
от-100 до +100 мА	1 мкА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{os}\rvert+6$ мкА)
от -1 до +1 А	10 мкА	$\pm(0{,}0005\cdot\lvert I_{os}\rvert+500$ мкА)
от -1,5 до +1,5 А	10 мкА	$\pm(0{,}0005\cdot\lvert I_{os}\rvert+1{,}5$ мА)
АКИП-1601/3, АКИП-1601/3R		
от -1 до +1 нА	10 фА	$\pm(0{,}001\cdot\lvert I_{os}\rvert+50$ пА)
от -100 до +100 нА	100 фА	$\pm(0{,}0006\cdot\lvert I_{os}\rvert+100$ пА)
от -1 до +1 мкА	1 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{os}\rvert+300$ пА)
от -10 до +10 мкА	10 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{os}\rvert+700$ пА)
от -100 до +100 мкА	100 пА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{os}\rvert+6$ нА)
от -1 до +1 мА	1 нА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{os}\rvert+60$ нА)
от -10 до +10 мА	10 нА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{os}\rvert+600$ нА)
от-100 до +100 мА	100 нА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{os}\rvert+6$ мкА)
от -1 до +1 А	1 мкА	$\pm(0{,}0005\cdot\lvert I_{os}\rvert+500$ мкА)
от -3 до +3 А	10 мкА	$\pm(0{,}0005\cdot\lvert I_{os}\rvert+1{,}5$ мА)
от -10 до +10 А[1)]	10 мкА	$\pm(0{,}004\cdot\lvert I_{os}\rvert+25$ мА)
Примечания: [1)] – модификация АКИП-1601/3 в импульсном режиме I_{os} – значение воспроизводимой силы тока, А		

Таблица 3 – Метрологические характеристики источников в режиме измерения силы постоянного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔI_{om} измерения силы постоянного тока, А
1	2	3
АКИП-1601/1, АКИП-1601/1R		
от -1 до +1 мкА	1 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{om}\rvert+300$ пА)
от -10 до +10 мкА	10 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{om}\rvert+700$ пА)
от -100 до +100 мкА	100 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{om}\rvert+6$ нА)
от -1 до +1 мА	1 нА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{om}\rvert+60$ нА)
от -10 до +10 мА	10 нА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{om}\rvert+600$ нА)
от-100 до +100 мА	100 нА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{om}\rvert+6$ мкА)
от -1 до +1 А	1 мкА	$\pm(0{,}0003\cdot\lvert I_{om}\rvert+500$ мкА)
АКИП-1601/2, АКИП-1601/2R		
от -1 до +1 нА	10 фА	$\pm(0{,}001\cdot\lvert I_{om}\rvert+50$ пА)
от -100 до +100 нА	100 фА	$\pm(0{,}0006\cdot\lvert I_{om}\rvert+100$ пА)
от -1 до +1 мкА	1 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{om}\rvert+300$ пА)
от -10 до +10 мкА	10 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{om}\rvert+700$ пА)
от -100 до +100 мкА	100 пА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{om}\rvert+6$ нА)
от -1 до +1 мА	1 нА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{om}\rvert+60$ нА)
от -10 до +10 мА	10 нА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{om}\rvert+600$ нА)
от-100 до +100 мА	100 нА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{os}\rvert+6$ мкА)
от -1 до +1 А	1 мкА	$\pm(0{,}0005\cdot\lvert I_{om}\rvert+500$ мкА)
от -1,5 до +1,5 А	1 мкА	$\pm(0{,}0005\cdot\lvert I_{om}\rvert+1{,}5$ мА)
АКИП-1601/3, АКИП-1601/3R		
от -1 до +1 нА	10 фА	$\pm(0{,}001\cdot\lvert I_{om}\rvert+50$ пА)
от -100 до +100 нА	100 фА	$\pm(0{,}0006\cdot\lvert I_{om}\rvert+100$ пА)
от -1 до +1 мкА	1 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{om}\rvert+300$ пА)
от -10 до +10 мкА	10 пА	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert I_{om}\rvert+700$ пА)
от -100 до +100 мкА	100 пА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{om}\rvert+6$ нА)
от -1 до +1 мА	1 нА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{om}\rvert+60$ нА)
от -10 до +10 мА	10 нА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{om}\rvert+600$ нА)
от-100 до +100 мА	100 нА	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert I_{om}\rvert+6$ мкА)
от -1 до +1 А	1 мкА	$\pm(0{,}0005\cdot\lvert I_{om}\rvert+500$ мкА)
от -3 до +3 А	10 мкА	$\pm(0{,}0005\cdot\lvert I_{om}\rvert+1{,}5$ мА)
от -10 до +10 А	10 мкА	$\pm(0{,}004\cdot\lvert I_{om}\rvert+25$ мА)
Примечание: I_{om} – значение воспроизводимой силы тока, А		

Таблица 4 – Метрологические характеристики источников в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔU_{os} воспроизведения напряжения постоянного тока, В
1	2	3
АКИП-1601/1, АКИП-1601/1R		
от -200 до +200 мВ	0,1 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{os}\rvert+300$ мкВ)
от -2 до +2 В	1 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{os}\rvert+300$ мкВ)
от -20 до +20 В	10 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{os}\rvert+1$ мВ)
от -200 до +200 В	100 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{os}\rvert+10$ мВ)
от -1000 до +1000 В	1 мВ	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert U_{os}\rvert+50$ мВ)
АКИП-1601/2, АКИП-1601/2R		
от -200 до +200 мВ	1 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{os}\rvert+300$ мкВ)
от -2 до +2 В	10 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{os}\rvert+300$ мкВ)
от -20 до +20 В	100 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{os}\rvert+1$ мВ)
от -200 до +200 В	1 мВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{os}\rvert+10$ мВ)
АКИП-1601/3, АКИП-1601/3R		
от -200 до +200 мВ	0,1 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{os}\rvert+300$ мкВ)
от -2 до +2 В	1 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{os}\rvert+300$ мкВ)
от -20 до +20 В	10 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{os}\rvert+1$ мВ)
от -200 до +200 В	100 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{os}\rvert+10$ мВ)
Примечание: U_{os} – значение воспроизводимого напряжения, В		

Таблица 5 – Метрологические характеристики источников в режиме измерения напряжения постоянного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔU_{om} измерения напряжения постоянного тока, В
АКИП-1601/1, АКИП-1601/1R		
от -200 до +200 мВ	0,1 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{om}\rvert+300$ мкВ)
от -2 до +2 В	1 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{om}\rvert+300$ мкВ)
от -20 до +20 В	10 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{om}\rvert+1$ мВ)
от -200 до +200 В	100 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{om}\rvert+10$ мВ)
от -1000 до +1000 В	1 мВ	$\pm(0{,}0002\cdot\lvert U_{om}\rvert+50$ мВ)
АКИП-1601/2, АКИП-1601/2R		
от -200 до +200 мВ	1 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{om}\rvert+300$ мкВ)
от -2 до +2 В	10 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{om}\rvert+300$ мкВ)
от -20 до +20 В	100 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{om}\rvert+1$ мВ)
от -200 до +200 В	1 мВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{om}\rvert+10$ мВ)
АКИП-1601/3, АКИП-1601/3R		
от -200 до +200 мВ	0,1 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{om}\rvert+300$ мкВ)
от -2 до +2 В	1 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{om}\rvert+300$ мкВ)
от -20 до +20 В	10 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{om}\rvert+1$ мВ)
от -200 до +200 В	100 мкВ	$\pm(0{,}00015\cdot\lvert U_{om}\rvert+10$ мВ)
Примечание: U_{om} – значение измеряемого напряжения, В		

Таблица 6 – Метрологические характеристики источников в режиме измерения сопротивления постоянному току

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔR измерения сопротивления постоянному току, Ом
1	2	3
АКИП-1601/1, АКИП-1601/1R		
2 Ом	1 мкОм	±(0,001·R+0,0003 Ом)
20 Ом	10 мкОм	±(0,00055·R+0,003 Ом)
200 Ом	100 мкОм	±(0,00055·R+0,03 Ом)
2 кОм	1 мОм	±(0,00055·R+0,3 Ом)
20 кОм	10 мОм	±(0,00055·R+3 Ом)
200 кОм	100 мОм	±(0,00055·R+30 Ом)
2 МОм	1 Ом	±(0,0007·R+300 Ом)
20 МОм	10 Ом	±(0,0035·R+3 кОм)
АКИП-1601/2, АКИП-1601/2R		
2 Ом	1 мкОм	±(0,001·R+0,0003 Ом)
20 Ом	10 мкОм	±(0,00055·R+0,003 Ом)
200 Ом	100 мкОм	±(0,00055·R+0,03 Ом)
2 кОм	1 мОм	±(0,00055·R+0,3 Ом)
20 кОм	10 мОм	±(0,00055·R+3 Ом)
200 кОм	100 мОм	±(0,00055·R+30 Ом)
2 МОм	1 Ом	±(0,0007·R+300 Ом)
20 МОм	10 Ом	±(0,002·R+3 кОм)
200 МОм	100 Ом	±(0,007·R+30 кОм)
АКИП-1601/3, АКИП-1601/3R		
2 Ом	1 мкОм	±(0,001·R+0,0003 Ом)
20 Ом	10 мкОм	±(0,00055·R+0,003 Ом)
200 Ом	100 мкОм	±(0,00055·R+0,03 Ом)
2 кОм	1 мОм	±(0,00055·R+0,3 Ом)
20 кОм	10 мОм	±(0,00055·R+3 Ом)
200 кОм	100 мОм	±(0,00055·R+30 Ом)
2 МОм	1 Ом	±(0,0007·R+300 Ом)
20 МОм	10 Ом	±(0,002·R+3 кОм)
200 МОм	100 Ом	±(0,007·R+30 кОм)
Примечание: R – значение измеряемого сопротивления, Ом		

Таблица 7 – Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения/воспроизведения при установке времени измерения меньше 1·PLC

Установленное значение PLC	Пределы измерения/ воспроизведения напряжения		Пределы измерения/воспроизведения тока				
	0,2 В	от 2 до 200 В	10 нА	100 нА	от 0,1 до 10 мкА	от 100 мкА до 100 мА	от 1 до 3 А
0,1·PLC	±0,0001·U	±0,00005·U	±0,003·I	±0,0003·I	±0,0001·I	±0,0001·I	±0,0001·I
0,01·PLC	±0,0005·U	±0,0001·U	±0,01·I	±0,001·I	±0,0005·I	±0,0002·I	±0,0003·I
0,001·PLC	±0,003·U	±0,00·U	±0,03·I	±0,01·I	±0,003·I	±0,002·I	±0,002·I
Примечания: I – значение воспроизводимой/измеряемой силы тока, А; U – значение воспроизводимого/измеряемого напряжения, В							

Таблица 8 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,15
Максимальная выходная мощность, Вт	20
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	 от +18 до +28 80

Таблица 9 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	6,7
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	450×214×88
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	 от 100 до 240 50/60
Потребляемая мощность, Вт, не более	250
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	 от 0 до +40 85

Таблица 10 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель источников методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средств измерений

Таблица 11 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Источник-измеритель	АКИП-1601	1
Сетевой кабель питания	-	1
USB кабель	-	1
Комплект измерительных кабелей	-	1
Руководство по эксплуатации (CD-диск)	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в пункте «Режимы измерений и измерительные функции» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

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

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

Стандарт предприятия «Источники-измерители АКИП-1601».

Правообладатель

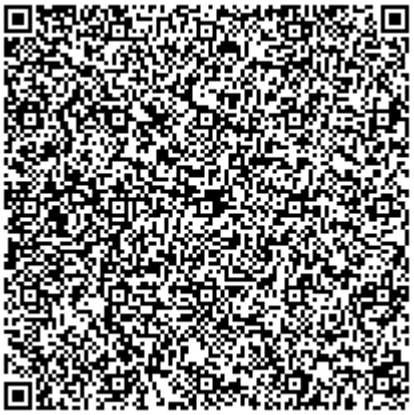
«ITECH ELECTRONIC Co., Ltd», Китай
Адрес: Building 1, #108 Xishanqiao Nanlu, Nanjing City (210039) CHINA
Телефон: + 4006-025-0005
Факс: + 025-52415268
Web-сайт: www.itechate.com

Изготовитель

«ITECH ELECTRONIC Co., Ltd», Китай
Адрес: Building 1, #108 Xishanqiao Nanlu, Nanjing City (210039) CHINA

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: http://www.prist.ru
E-mail: prist@prist.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314740.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93889-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Модули расширения частотного диапазона векторных анализаторов электрических цепей 3643

Назначение средства измерений

Модули расширения частотного диапазона векторных анализаторов электрических цепей 3643 предназначены для работы в составе анализаторов электрических цепей векторных (далее - АЦВ) при измерении комплексных коэффициентов передачи и отражения в расширенном диапазоне рабочих частот в волноводных трактах WR15 (3643NA) и WR10 (3643P).

Описание средства измерений

Модули расширения частотного диапазона векторных анализаторов электрических цепей 3643 (далее – МРЧД) имеют две модификации 3643NA и 3643P отличающиеся диапазоном рабочих частот и сечениями волноводного тракта.

Принцип действия МРЧД основан на переносе спектра СВЧ сигнала, поступающего на вход МРЧД, из области низких частот (ПЧ) в область высоких частот (ВЧ) и в обратном направлении без изменения его структуры. Блок-схема МРЧД приведена на рисунке 1. Частота зондирующего входного сигнала тестового порта АЦВ (RF IN) умножается встроенным в МРЧД умножителем частоты в N1-раз и через прямой канал двунаправленного ответвителя (НО) подается в тестовый высокочастотный порт МРЧД. Боковые плечи НО служат для контроля значений напряжения падающей (REF OUT) и отраженной (MEAS OUT) волн. При этом ответвленные в каждое боковое плечо НО сигналы гетеродинным методом переносятся вниз по частоте (на частоты рабочего диапазона АЦВ). Сигнал гетеродина (LO IN) для установленных в боковых плечах НО гармониковых смесителей формируется либо свободными портами АЦВ, либо внешним синтезированным генератором, синхронизированным по частоте опорного источника с используемым АЦВ.

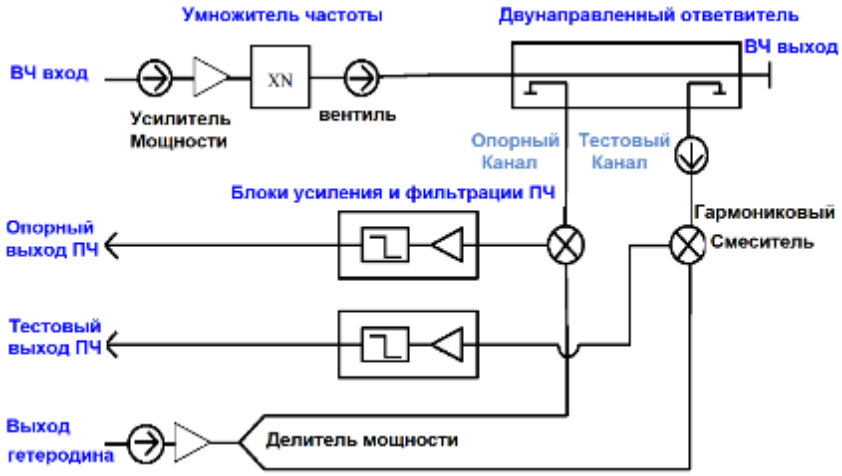


Рисунок 1 – Блок-схема МРЧД

Конструктивно МРЧД выполнены в моноблочном исполнении с расположенными на передней и задней панелях соединителями. На передней панели расположен высокочастотный соединитель выходного тестового сигнала МРЧД. На задней панели МРЧД расположены соединители входа гетеродина, тестового выхода промежуточной частоты (далее – ПЧ), опорного выхода ПЧ, высокочастотного входа АЦВ и интерфейса питания постоянного тока.

На боковой панели МРЧД располагается маркировка с обозначением типа и заводского номера, состоящего из восьми буквенно-цифровых значений.

МРЧД поставляется в двух вариантах корпусов, общий вид МРЧД с обозначением мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки и защиты от несанкционированного доступа в виде пломбировки представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид МРЧД в двух вариантах корпусов

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	3643NA	3643P
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 50 до 75	от 75 до 110
Диапазон частот на входах «RF» и «LO», ГГц	от 12,50 до 18,75	от 12,50 до 18,33
Мощность выходного сигнала, дБ (1 мВт), не менее	5	
Номинальный уровень мощности на входах «RF» и «LO», дБ (1 мВт)	10	
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи $\|S_{ji}\|$[1)], дБ	от 0 до -60	
Диапазон измерений фазы коэффициента передачи $\|S_{ji}\|$, градус	от -180 до +180	
Диапазон измерений модуля коэффициента отражения $\|S_{ii}\|$[2)]	от 0,01 до 1	
Диапазон измерений фазы коэффициента отражения $\|S_{ii}\|$, градус	от -180 до +180	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения $\|S_{ii}\|$, отн. ед.[3)]	$0{,}018+0{,}014\cdot\|S_{ii}\|+0{,}018\cdot\|S_{ii}\|^2$	

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение	
	3643NA	3643P
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус[3)]	$\pm[1{,}0+(180/\pi)\cdot\arcsin(\Delta\lvert S_{ii}\rvert/\lvert S_{ii}\rvert)]$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи согласованных четырехполюсников без учета нелинейности и уровня собственных шумов анализатора цепей $\Delta\lvert S_{ji}\rvert$, дБ[3)]	$\pm[0{,}12+\lvert 0{,}01\cdot\lvert S_{ji}\rvert\rvert]$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус[3)]	$\pm[0{,}5+(180/\pi)\cdot\arcsin(\Delta\lvert S_{ji}\rvert/8{,}6)]$	
[1)] $\lvert S_{ji}\rvert$ – модуль коэффициента передачи [2)] $\lvert S_{ii}\rvert$ – модуль коэффициента отражения [3)] Значения погрешностей приведены после калибровки комплектами мер калибровочных ZV-WR10, ZV-WR15 или аналогичных		

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип фланца волноводного модификация 3643NA модификация 3643P	 WR15 WR10
Тип разъема входов «RF» и «LO»	3,5 мм (розетка)
Тип разъема выходов ПЧ	SMA (розетка)
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В, не более – сила постоянного тока, А, не более	 12 2
Габаритные размеры, мм, не более – длина – ширина – высота	 240 120 90
Масса, кг, не более	4
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре + 25 °С, %, не более – атмосферное давление кПа (мм рт.ст.)	 от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на внешнюю поверхность корпуса МРЧД в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность МРЧД

Наименование	Обозначение	Количество, шт./ экз.
МРЧД	3643NA или 3643P	2
Адаптер питания +12 В	-	2
Шнур питания	-	2
USB-кабель	-	2
Алюминиевая коробка	-	2
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2 «Определение метрологических характеристик» документа «Модули расширения частотного диапазона векторных анализаторов электрических цепей 3643. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3383 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц»;

ГОСТ 13317-89 «Элементы соединения СВЧ трактов радиоизмерительных приборов»;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Правообладатель

Фирма «Ceyear Technologies Co., Ltd», Китай
Адрес:No.98, Xiangjiang Rd, Huangdao District, Qingdao, Shandong, 266555, China

Изготовитель

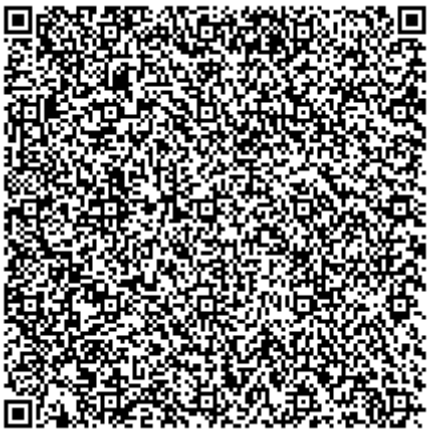
Фирма «Ceyear Technologies Co., Ltd», Китай
Адрес: No.98, Xiangjiang Rd, Huangdao District, Qingdao, Shandong, 266555, China

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93890-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Модули AXIe DPNA-6G

Назначение средства измерений

Модули AXIe DPNA-6G (далее – модули) предназначены для измерения комплексных коэффициентов передачи и отражения (S-параметров) двухполюсников и четырехполюсников в коаксиальных трактах.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей основан на принципе рефлектометра, при котором осуществляется разделение сигналов падающих и отраженных волн при помощи группы приемников-ответвителей. Модули соответствуют требованиям стандарта AXIe-0 и предназначены для работы в составе информационных измерительных системах на основе магистрали AXIe-0 совместно с крейтами стандарта AXIe-0.

Конструктивно модули выполнены в моноблочном исполнении в металлическом корпусе прямоугольной формы, содержащем коаксиальные соединители измерительных портов для подключения в тракт, соединители для обеспечения информационной связи устройств модуля на базе регистров с магистралью AXIe-0, блок индикации, ручки монтажа.

В конструкции модулей отсутствуют элементы регулировки и подстройки доступные пользователю. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, тип модуля и изображение фирменного знака изготовителя наносятся на верхнюю часть боковой панели корпуса модулей в виде наклейки.

Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено.

Знак утверждения типа наносится на верхнюю часть боковой панели корпуса модулей в виде наклейки.

Общий вид модулей с указанием мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера и пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.

Общий вид модулей, установленных в шасси AXIe-1, представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид модулей



Рисунок 2 – Общий вид модулей, установленных в шасси AXIe-1

Программное обеспечение

Модули работают под управлением встроенного программного обеспечения (далее – ПО), которое обеспечивает считывание, протоколирование и передачу измерительной информации в ПО верхнего уровня. ПО модулей разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Метрологически значимая часть ПО выделена в файлы библиотек математических функций: undpna_32.dll и undpna_64.dll.

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	undpna_32.dll	undpna_64.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	35E36815	2082EB93
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, МГц	от 60 до 6000
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты выходного сигнала	$\pm 5 \cdot 10^{-9}$
Уровень мощности выходного сигнала, дБ (1 мВт)	от -30 до 0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности уровня мощности выходного сигнала, дБ	±1
Относительный уровень гармонических составляющих в спектре выходного сигнала, дБс, не более: - в диапазоне частот от 60 до 1000 МГц включ. - в диапазоне частот св. 1000 до 4000 МГц включ. - в диапазоне частот св. 4000 до 6000 МГц включ.	 -10 -30 -60
Относительный уровень негармонических составляющих в спектре выходного сигнала, дБс, не более	-35
Диапазон измерений коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН)	от 1 до 5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН, %: - в диапазоне от 1 до 2 включ. - в диапазоне св. 2 до 5 включ.	 ±5 ±10
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи $\|S_{ij}\|$, дБ	от -50 до +30*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $\|S_{ij}\|$, дБ	±(0,03 $\|S_{ij}\|$+0,5)
Диапазон измерений фазы коэффициентов отражения и передачи, градус	от -180 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус: - в диапазоне значений КСВН св. 1,3 до 2,0 включ. - в диапазоне значений КСВН св. 2,0 до 5,0 включ.	 ±8 ±15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус	±12
Спектральная плотность мощности фазовых шумов выходного сигнала, дБн/Гц, не более: - в диапазоне частот от 60 до 1000 МГц включ. - в диапазоне частот св. 1000 до 4000 МГц включ. - в диапазоне частот св. 4000 до 6000 МГц включ.	 -95 -85 -80
*При измерении модуля коэффициента передачи более 0 дБ, входная мощность на приемном порту модуля не должна превышать 0 дБ (1 мкВт)	

Таблица 3– Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных портов	2
Тип соединителей измерительных портов	SMA
Волновое сопротивление измерительных портов, Ом	50
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В - сила постоянного тока, А, не более	 от -53 до -45 1,0
Потребляемая мощность, Вт, не более	48
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	 296,5 350,0 30,0
Масса, кг, не более	3,2
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25 °С, %, не более - атмосферное давление кПа	 от +5 до +40 80 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на внешнюю поверхность корпуса модуля в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз
Модуль	AXIe DPNA-6G	1
Комплект ПО модулей Информтест	ФТКС.85001-01	1
Управляющая панель. Руководство оператора	ФТКС.66176-01 34 01	1
Драйвер. Руководство системного программиста	ФТКС.76176-01 32 01	1
Опись компакт-диска (CD)	ФТКС.85001-01 90ОП1	1
Руководство по эксплуатации	ФТКС.468260.176 РЭ	1
Паспорт	ФТКС.468260.176ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа ФТКС.468260.176РЭ «Модуль AXIe DPNA-6G. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 58286-2018 «Архитектура базовая построения систем контрольно-измерительной аппаратуры AXIe-1. Технические требования»;

ФТКС.468260.176ТУ «Модуль AXIe DPNA-6G. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМТЕСТ» (ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»)
ИНН 7735075319
Адрес юридического лица: 124482 г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский пр-д, д. 4, эт. 6, помещ. XIV, ком. 8

Изготовитель

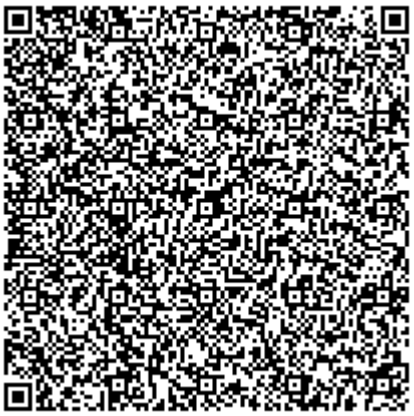
Общество с ограниченной ответственностью Фирма «ИНФОРМТЕСТ» (ООО Фирма «ИНФОРМТЕСТ»)
ИНН 7735075319
Адрес: 124482 г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский пр-д, д. 4, эт. 6, помещ. XIV, ком. 8

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93891-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры-калибраторы АКИП-2201А

Назначение средства измерений

Мультиметры-калибраторы АКИП-2201А (далее – мультиметры) предназначены для измерения в режиме мультиметра силы постоянного и переменного тока, напряжения постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянного тока, частоты, температуры с помощью термопар и термосопротивлений, а также формирования в режиме калибратора: постоянного напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянного тока, частоты импульсов, статических характеристик термопар и термосопротивлений.

Описание средства измерений

Принцип действия мультиметров основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов и цифро-аналоговом формировании выходных сигналов. Управление процессом измерения/формирования осуществляется с помощью встроенного микропроцессора. Выбор режима работы осуществляется функциональными клавишами. Дополнительные кнопки служат для установки значения выходной величины. Измеренные и/или выходные значения отображаются на цифровом жидкокристаллическом дисплее с указанием режимов измерения входных сигналов и формирования выходных сигналов. Мультиметры осуществляют измерение температуры с использованием термопар типа R, S, K, E, J, T, N, B (с компенсацией температуры холодного спая) и термосопротивлений Pt1000, Pt100, Cu50 и формирование статических характеристик, указанных термопреобразователей. Мультиметры обладают дополнительными функциями: генерации ступенчатого или пилообразного изменения силы выходного тока, изменения формируемой силы постоянного тока с нарастанием в диапазоне от 25 % до 100 % с шагом 25 %, удержания результата измерения, автоматического отключения питания.

Мультиметры представляют собой портативные электрические измерительные приборы, выполненные в пластмассовом корпусе.

На передней панели расположены ЖК-дисплей, клавиши выбора режимов измерений входных и формирования выходных сигналов, функциональные кнопки, гнезда подключения проводов. На задней панели находятся крышка отсека для установки батареи питания и защитных предохранителей, откидной упор.

Нанесение знака поверки на мультиметры не предусмотрено.

Пломбирование мультиметров от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Серийный (заводской) номер, идентифицирующий каждый экземпляр мультиметров, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус методом печати на наклейке, размещаемой на обратной стороне корпуса.

Общий вид мультиметров и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Цветовая гамма корпуса мультиметров может быть изменена по решению Изготовителя. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид мультиметров, места нанесения знака утверждения типа (А) и серийного номера (Б)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики при измерении величин

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Разрешение k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Измерение напряжения постоянного тока, В	от 0 до ±60,00 мВ	0,01 мВ	±(0,002·$U_{изм}$+4·k)
	от 0 до ±600,00 мВ	0,1 мВ	
	от 0 до ±6,000 В	0,001 В	
	от 0 до ±60,00 В	0,01 В	
	от 0 до ±600,00 В	0,1 В	
	от 0 до ±1000,0 В	1 В	

Продолжение таблицы 1

1		2	3	4
Измерение напряжения переменного тока частотой от 20 Гц до 1 кГц, В		от 0 до 6,000 В	0,001 В	$\pm(0{,}005\cdot U_{изм}+4\cdot k)$ [1] $\pm(0{,}05\cdot U_{изм}+4\cdot k)$ [2]
		от 0 до 60,00 В	0,01 В	$\pm(0{,}005\cdot U_{изм}+4\cdot k)$
		от 0 до 600,0 В	0,1 В	
Измерение электрического сопротивления постоянному току, Ом		от 0 до 600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0{,}002\cdot R_{изм}+4\cdot k)$
		от 0 до 6,000 кОм	0,001 кОм	
		от 0 до 60,00 кОм	0,01 кОм	
		от 0 до 600,0 кОм	0,1 кОм	$\pm(0{,}005\cdot R_{изм}+4\cdot k)$
		от 0 до 6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0{,}01\cdot R_{изм}+4\cdot k)$
		от 0 до 60,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0{,}02\cdot R_{изм}+4\cdot k)$
Измерение силы постоянного тока, мА		от 0 до ±60,000 мА	0,01 мА	$\pm(0{,}002\cdot I_{изм}+4\cdot k)$
		от 0 до ±600,00 мА	0,1 мА	
Измерение силы переменного тока частотой от 20 Гц до 1 кГц, мА		от 0 до 60,000 мА	0,01 мА	$\pm(0{,}005\cdot I_{изм}+10\cdot k)$
		от 0 до 600,00 мА	0,1 мА	
Измерение частоты, Гц [8]		от 0 до 9,9999 Гц	0,0001 Гц	$\pm(0{,}002\cdot F_{изм}+4\cdot k)$
		от 0 до 99,999 Гц	0,001 Гц	
		от 0 до 999,99 Гц	0,01 Гц	
		от 0 до 5,0000 кГц	0,0001 кГц	
Измерение температуры с помощью термопар, °С [7]	R	от 0°С до +1760 °С	1 °С	$\pm(0{,}005\cdot T_{изм}+3)$ °С [3] $\pm(0{,}005\cdot T_{изм}+2)$ °С [4]
	S	от 0°С до +1760 °С		
	B	от +600°С до +1800 °С		
	K	от -200°С до +1350 °С		$\pm(0{,}005\cdot T_{изм}+2)$ °С [5] $\pm(0{,}005\cdot T_{изм}+1)$ °С [6]
	E	от -200°С до +700 °С		
	J	от -200°С до +950 °С		
	T	от -200°С до +400 °С		
	N	от -200°С до +1300 °С		
Измерение температуры с помощью термосопротивлений [7]	Cu50	от -50°С до +150 °С	1 °С	$\pm(0{,}005\cdot T_{изм}+3)$ °С
	Pt100	от -200°С до +850 °С		
	Pt1000	от -200°С до +800 °С		

Примечания

$U_{изм}$, $R_{изм}$, $I_{изм}$, $F_{изм}$, $T_{изм}$ – значения измеряемых величин

Пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения при температуре меньше +18 °С и больше +28 °С рассчитывается по формуле $(0{,}1\cdot\Delta)$ на каждый 1 °С отклонения,

где Δ – значение допускаемой основной абсолютной погрешности

[1] – при частоте напряжения переменного тока до 400 Гц включ.

[2] – при частоте напряжения переменного тока св. 400 Гц

[3] – при измеряемой температуре до плюс 100 °С включ.

[4] – при измеряемой температуре св. плюс 100 °С

[5] – при измеряемой температуре до минус 100 °С включ.

[6] – при измеряемой температуре св. минус 100 °С

[7] Погрешность нормируется без учета погрешности термопреобразователей. Суммарная погрешность при измерении температуры определяется как алгебраическая сумма погрешностей мультиметра и термопреобразователя

[8] – при частоте измеряемого сигнала больше 3 Гц

Таблица 2 – Метрологические характеристики при воспроизведении величин

Наименование характеристики		Диапазон воспроизведений	Разрешение, k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Воспроизведение напряжения постоянного тока, В		от -10,00 до +110,00 мВ	0,01 мВ	±(0,002·U+4·k)
		от -100,0 до +1100,0 мВ	0,1 мВ	
		от -1,000 до +11,000 В	0,001 В	
Воспроизведение силы постоянного тока, мА		от 0 до +33,000 мА	0,001 мА	±(0,002·I+4·k)
Воспроизведение электрического сопротивления постоянного тока, Ом		от 0 до 400,0 Ом	0,1 Ом	±(0,002·R+4·k)
Воспроизведение статических характеристик термопар, °С [6]	R	от 0°С до +1767 °С	1 °С	±(0,002·T+3) [1] ±(0,002·T+2) [2]
	S	от 0 °С до +1767 °С		
	B	от +600 °С до +1820 °С		
	K	от -200 °С до +1372 °С	0,1 °С	±(0,002·T+2) [3] ±(0,002·T+1) [4]
	E	от -200 °С до +1000 °С		
	J	от -200 °С до +1200 °С		
	T	от -250 °С до +400 °С		
	N	от -200 °С до +1300 °С		
Воспроизведение статических характеристик термосопротивлений, °С [7]	Cu50	от -50 °С до +150 °С	0,1 °С	±(0,002·T+0,6)
	Pt100	от -200 °С до +850 °С		
Воспроизведение частоты выходных импульсов, Гц [5]		от 1,0 до 110,0 Гц	0,1 Гц	±(0,002·F+2·k)
		от 0,100 до 1,100 кГц	0,001 кГц	
		от 1,0 до 11,0 кГц	0,1 кГц	

Примечания

U, R, I, F, T – значения воспроизводимых величин

[1] – при воспроизведении сигнала термопары до плюс100 °С включ.

[2] – при воспроизведении сигнала термопары св. плюс100 °С

[3] – при воспроизведении сигнала термопары до минус 100 °С включ.

[4] – при воспроизведении сигнала термопары св. минус 100 °С

[5] Выходной сигнал прямоугольной формы со скважностью 0,5 и амплитудой, задаваемой в диапазоне от 1 до 11 В

[6] – погрешность нормируется без учета погрешности компенсации температуры холодного спая

[7] – погрешность нормируется без учета сопротивления соединительных проводов

Таблица 3 – Технические характеристики мультиметров

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	0,5
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	185×90×54
Параметры электрического питания: - напряжение питания постоянного тока (3 батареи АА), В	 4,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	 от +18 до +28 80
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	 от 0 до +50 90

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа
наносится на переднюю панель мультиметров методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Мультиметр-калибратор	АКИП-2201А	1
Измерительные провода со съемным наконечником	-	2
Сумка-чехол	-	1
Элементы питания	АА	3
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «Проведение измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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»;

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

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

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

Стандарт предприятия «Мультиметры-калибраторы АКИП-2201А».

Правообладатель

“Double King Industrial Holdings Co., Limited”, Китай
Адрес: Room 2107, 21/F., C C WU Building, 302-308 Hennessy Road, Wanchai, HongKong
Телефон: +86 755 8242 6859
Факс: +86 755 2592 1032
Web-сайт: http://www.china-victor.com

Изготовитель

XI'AN BEICHENG ELECTRONICS CO.,LTD., Китай
Адрес: JINGYUAN 7 ROAD, JINGHE INDUSTRIAL PARK, NORTH DISTRICT, XI'AN

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: http://www.prist.ru
E-mail: prist@prist.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314740.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93892-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тестеры и индикаторы дефектов обмоток электрических машин ПрофКиП

Назначение средства измерений

Тестеры и индикаторы дефектов обмоток электрических машин ПрофКиП (далее по тексту – приборы) предназначены для воспроизведения действующего значения напряжения постоянного тока и измерения электрического сопротивления.

Описание средства измерений

Тестеры и индикаторы дефектов обмоток электрических машин ПрофКиП представляет собой портативный прибор, пластмассовый корпус которого состоит из двух частей. На лицевой стороне корпуса расположены черно-белый дисплей высокой контрастности и клавиатура с кнопками управления. В верхней части корпуса расположены внешние разъемы для подключения высоковольтных кабелей. На нижней стенке корпуса расположено гнездо для подключения к внешнему блоку питания.

Питание осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи.

Принцип действия прибора основан на автоматическом преобразовании напряжения постоянного тока в дискретную форму, затем с помощью цифрового кодирования выводе этого значения в виде чисел на черно-белый дисплей

К данному типу средства измерений относятся следующие модификации: ПрофКиП ИДО-06, ПрофКиП ИДО-06/1, ПрофКиП ИДО-07, ПрофКиП ИДО-07/1, ПрофКиП ТДО-06, ПрофКиП ТДО-07.

Приборы различаются между собой:

– наличием /отсутствием определённых режимов измерения;

– основной погрешностью измерений в различных режимах;

– максимальным/ минимальным значением измеряемой величины в том или ином режиме.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на заднюю панель приборов.

Общий вид приборов представлен на рисунках 1-6. Место нанесения заводского номера и место нанесения знака утверждения типа представлено на рисунке 7. Место пломбирования от несанкционированного доступа представлено на рисунке 8.



Рисунок 1 – Общий вид приборов ПрофКиП ТДО-07



Рисунок 2 – Общий вид приборов ПрофКиП ТДО-06



Рисунок 3 – Общий вид приборов ПрофКиП ИДО-06



Рисунок 4 – Общий вид приборов ПрофКиП ИДО-07



Рисунок 5 – Общий вид приборов ПрофКиП ИДО-06/1



Рисунок 6 – Общий вид приборов ПрофКиП ИДО-07/1

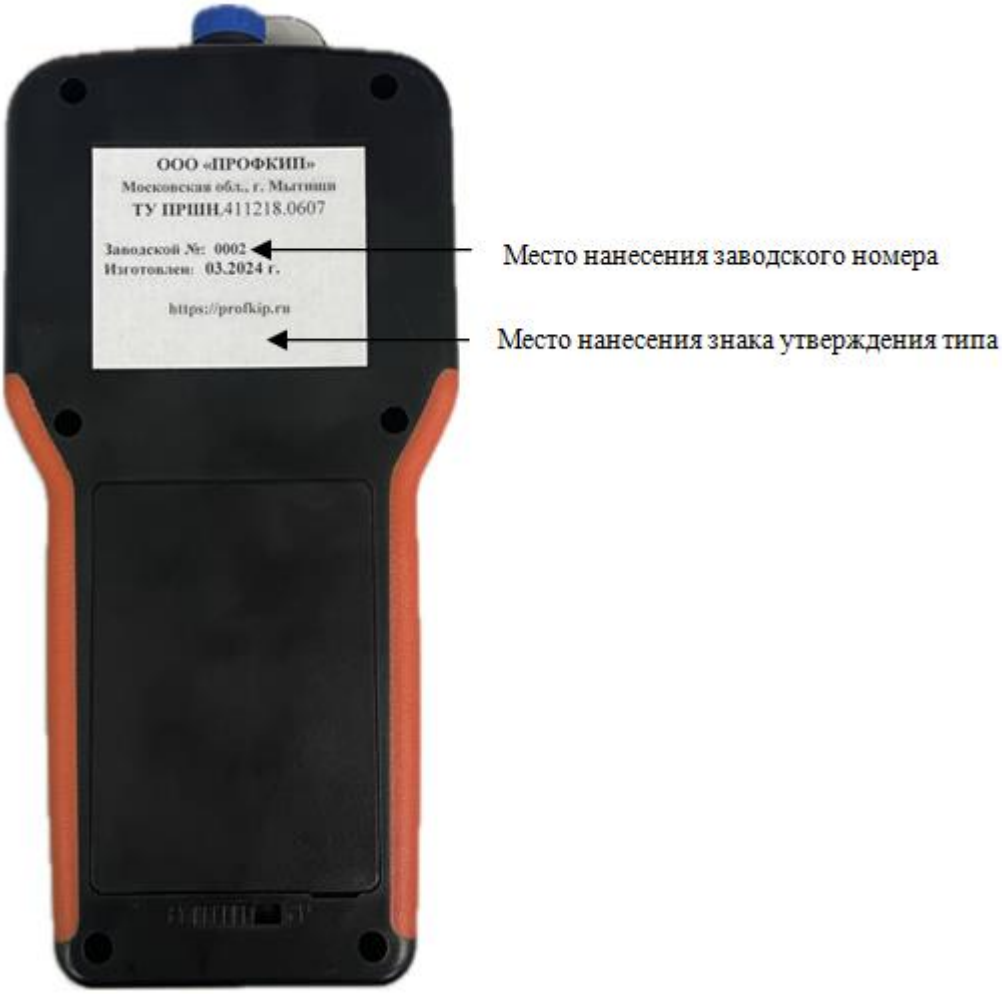


Рисунок 7 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 8 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Встроенное ПО реализовано аппаратно, установлено фиксировано на внутренний микроконтроллер и служит для управления режимами работы, формирования сигналов управления и вывода графической информации на дисплей. ПО не является метрологически значимым и недоступно для изменения пользователем

Уровень защиты ПО прибора «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрического сопротивления

Модификация	Диапазон измерений электрического сопротивления, МОм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления, МОм
ТДО-06	от 0,1 до 500,0	$\pm(5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$
ТДО-07	от 0,1 до 500,0	$\pm(5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$
$R_{изм}$ – измеренное прибором значение электрического сопротивления, МОм		

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока

Модификация	Установленное значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В
ТДО-06	500	±25
	1000	±50
ТДО-07	500	±25
	1000	±50
ИДО-06	500	±25
ИДО-07	500	±25
ИДО-06/1	1000	±50
ИДО-07/1	1000	±50

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	 215 110 35
Масса, кг, не более	0,35
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, ºС	 от -10 до +40

Знак утверждения типа
наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на заднюю панель прибора, и на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Тестеры и индикаторы дефектов обмоток электрических машин ПрофКиП	ТУ ПРШН.411218.0607	1
Элемент (батарея) питания	–	1
Измерительные провода	–	В соответствии с модификацией прибора
Индукционный датчик	–	В соответствии с модификацией прибора
Руководство по эксплуатации: - для модификаций ТДО-06, ТДО-07 - для модификаций ИДО-06, ИДО-07, ИДО-06/1, ИДО-07/1	 ПРШН.411218.0607-Т-2024 РЭ ПРШН 411218.0607-И-2024 РЭ	 1 1
Упаковка	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в пункте 8 «порядок работы» руководства по эксплуатации ПРШН.411218.0607-Т-2024 РЭ и в пункте 7 «порядок работы» руководства по эксплуатации ПРШН 411218.0607-И-2024 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
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 30 декабря 2019 №3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;
Технические условия «ТУ ПРШН.411218.0607 ТЕСТЕРЫ И ИНДИКАТОРЫ ДЕФЕКТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН ПРОФКИП».

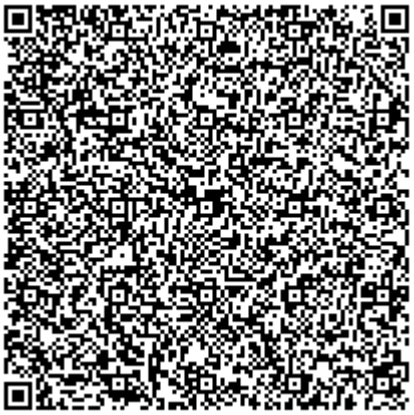
Правообладатель
Общество с ограниченной ответственностью «ПрофКиП» (ООО «ПрофКиП»)
ИНН 5029212906
Юридический адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2
Телефон +7 (495) 921-16-18
E-mail: info@profkip.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПрофКИП» (ООО «ПрофКиП»)
ИНН 5029212906
Юридический адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2
Телефон +7 (495) 921-16-18
E-mail: info@profkip.ru

Испытательный центр

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93893-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пипетки градуированные 1-го класса точности типа 2

Назначение средства измерений

Пипетки градуированные 1-го класса точности типа 2 (далее – пипетки) предназначены для измерений объема жидкости.

Описание средства измерений

Пипетки представляют собой прямые стеклянные цилиндрические трубки с узким оттянутым концом и с нанесенными на них шкалами. Числовые обозначения шкалы пипеток нанесены над соответствующими отметками с правой стороны шкалы.

Пипетки изготавливаются в одном исполнении: исполнение 2 – пипетки с делениями с расширением, вымеряемые на слив жидкости от любой отметки до сливного кончика. Верхняя отметка соответствует номинальной вместимости. Время ожидания не устанавливается.

Принцип действия пипеток основан на измерении определенного объема жидкости (приведенной к температуре 20 °С), которая выливается из пипетки.

Знак поверки наносится над шкалой методом трафаретной печати с последующим вжиганием краски в месте, указанном на рисунке 1.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв русского алфавита и арабских цифр, по системе нумерации изготовителя наносится в верхней части пипетки методом лазерной гравировки в месте, указанном на рисунке 2.

Общий вид пипеток представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид пипеток градуированных 1-го класса точности типа 2 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки



Рисунок 2 – Общий вид пипеток градуированных 1-го класса точности типа 2
с указанием мест нанесения заводского номера

Пломбирование пипеток не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость пипеток, мл	5
Цена наименьшего деления шкалы, мл	0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вместимости пипеток при температуре +20 °С, мл	±0,03
Время слива, с	от 8 до 11

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина пипетки, мм, не более	360

Знак утверждения типа
наносится над шкалой методом трафаретной печати с последующим вжиганием краски в месте, указанном на рисунке 1, и на этикетку в правом верхнем углу типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Пипетка градуированная 1-го класса точности типа 2	исполнение 2	количество по заказу
Этикетка	МИДП.725237.044. ЭТ	1 экз.
Коробка упаковочная	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 «Назначение» этикетки МИДП.725237.044. ЭТ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости» (часть 3-я);

ГОСТ 29227-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ 29228-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 2. Пипетки градуированные без установленного времени ожидания.

Правообладатель

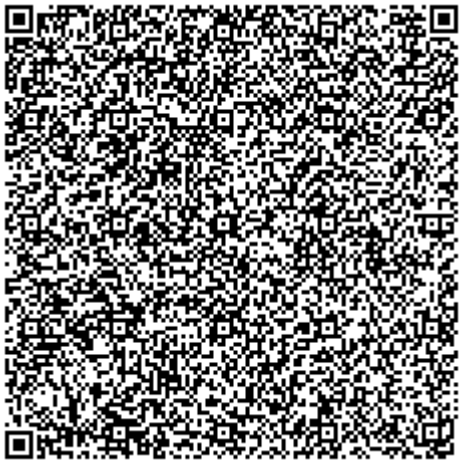
Общество с ограниченной ответственностью «МиниМедПром» (ООО «МиниМедПром»)
ИНН 3202008488
Юридический адрес: 242600, Брянская обл., г. Дятьково, ул. Ленина, д. 182, к. 5
Телефон/факс: 8 (48333) 3-44-05
E-mail: standart.minimed@mail.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МиниМедПром» (ООО «МиниМедПром»)
ИНН 3202008488
Адрес: 242600, Брянская обл., г. Дятьково, ул. Ленина, д. 182, к. 5
Телефон/факс: 8 (48333) 3-44-05
E-mail: standart.minimed@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес осуществления деятельности: 141600, Московская обл., г. Клин, ул. Дзержинского, д. 2
Телефон: +7 (496) 242-41-62
Факс: +7 (496) 247-70-70
E-mail: info.kln@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30083-2014.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93894-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Смоленск-1

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Смоленск-1 (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

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

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

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 616. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

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

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

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

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 110 кВ Смоленская ТЭЦ-2 - Смоленск-1 с отпайкой на ПС Смоленск-2 I цепь (ВЛ-143)	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 56255-14	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ВЛ 110 кВ Смоленская ТЭЦ-2 - Смоленск-1 с отпайкой на ПС Смоленск-2 II цепь (ВЛ-144)	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 56255-14	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
3	ВЛ 110 кВ Смоленск-1 - Талашкино I цепь (ВЛ-105)	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 56255-14	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
4	ВЛ 110 кВ Смоленск-1 - Талашкино II цепь (ВЛ-113)	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 56255-14	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	ВЛ 110 кВ Смоленск-1 - Чернушки с отпайкой на ПС Южная (ВЛ-121)	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 56255-14	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
6	ВЛ 110 кВ Смоленск-1 - Заводская с отпайкой на ПС Южная (ВЛ-122)	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 56255-14	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
7	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.5, Л-605	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 рег. № 86903-22	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
8	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.7, Л-607	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 86903-22	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
9	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.15, Л-613	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 86903-22	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
10	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.17, Л-615	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 86903-22	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
11	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.4, Л-616	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 86906-22	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
12	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.2, Л-618	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 2473-69	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
13	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.33, Л-619	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 86906-22	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.20, Л-620	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 рег. № 7069-79; ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 рег. № 6009-77	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
15	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.22, Л-622	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 86903-22	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
16	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.29, Л-623	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 86906-22	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
17	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.25, Л-627	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 86903-22	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
18	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.28, Л-628	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 2473-69	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
19	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.30, Л-630	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 86903-22	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
20	ЗРУ-6 кВ, 4сш 6 кВ, яч.46, Л-646	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
21	ЗРУ-6 кВ, 3сш 6 кВ, яч.49, Л-647	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
22	ЗРУ-6 кВ, 4сш 6 кВ, яч.42, Л-650	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
23	ЗРУ-6 кВ, 3сш 6 кВ, яч.57, Л-651	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
24	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.1, Л-601	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 2473-69	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
25	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.3, Л-603	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 2473-69	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
26	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.14, Л-606	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 2473-69	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
27	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.12, Л-608	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 7069-79	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
28	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.10, Л-610	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 2473-69	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
29	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.13, Л-611	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 7069-79	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
30	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.8, Л-612	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 2473-69	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
31	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.31, Л-621	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 2473-69	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
32	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.26, Л-626	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 2473-69	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
33	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.19, Л-631	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 2473-69	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
34	ЗРУ-6 кВ, 3сш 6 кВ, яч.43, Л-643	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
35	ЗРУ-6 кВ, 4сш 6 кВ, яч.48, Л-644	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
36	ЗРУ-6 кВ, 3сш 6 кВ, яч.47, Л-645	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
37	ЗРУ-6 кВ, 4сш 6 кВ, яч.44, Л-648	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
38	ЗРУ-6 кВ, 3сш 6 кВ, яч.55, Л-653	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 6009-77	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
39	ЗРУ-6 кВ, 4сш 6 кВ, яч.56, Л-654	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
40	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.34, Л-634	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 86903-22	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
41	ЗРУ-6 кВ, 1сш 6 кВ, яч.27, Л-625	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 86903-22	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
42	ЗРУ-6 кВ, 2сш 6 кВ, яч.36, Л-636	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 2473-05	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
43	ЗРУ-6 кВ, 3сш 6 кВ, яч.59, Л-649	ТЛМ-10-1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 86905-22	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
44	ЗРУ-6 кВ, 4сш 6 кВ, яч.52, Л-652	ТЛМ-10-1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 86905-22	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		

Примечания

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

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

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\,\%}$,	$\delta_{20\,\%}$,	$\delta_{100\,\%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\,\%}$	$I_{5\,\%} \le I_{изм} < I_{20\,\%}$	$I_{20\,\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\,\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1-6 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,1	1,7	1,4	1,4
7-44 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,8	1,2	1,0
	0,8	-	2,9	1,7	1,3
	0,5	-	5,5	3,0	2,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1-6 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,0	1,6	1,3	1,3
	0,5	1,6	1,1	1,0	1,0
7-44 (Счетчик 1; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,6	2,6	2,1
	0,5	-	2,7	1,8	1,5
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1-6 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,8	1,5	1,2	1,1	1,1
	0,5	2,2	1,8	1,6	1,6
7-44 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	2,2	1,7	1,6
	0,8	-	3,2	2,1	1,8
	0,5	-	5,7	3,3	2,6
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1-6 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,1	1,9	1,9
	0,5	2,0	1,7	1,6	1,6
7-44 (Счетчик 1; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	5,5	4,0	3,7
	0,5	-	4,0	3,4	3,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), (±Δ), с					5

Примечания

1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для cosφ=1,0 нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для cosφ<1,0 нормируются от $I_{2\%}$.

2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

Таблица 4 – Основные технические характеристики

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

Надежность системных решений:

– резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

– в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;
– коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ-ЭК исп. М3	18
Трансформатор тока	ТЛМ-10	48
Трансформатор тока	ТЛМ-10-1	4
Трансформатор тока	ТОЛ 10	21
Трансформатор тока	ТОЛ-10 УТ2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	12
Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчик электрической энергии трехфазный статический	СТЭМ-300	44
Устройство сбора и передачи данных	TOPAZ IEC DAS	1
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.СЗ.П2200624.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Смоленск-1», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

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

Правообладатель

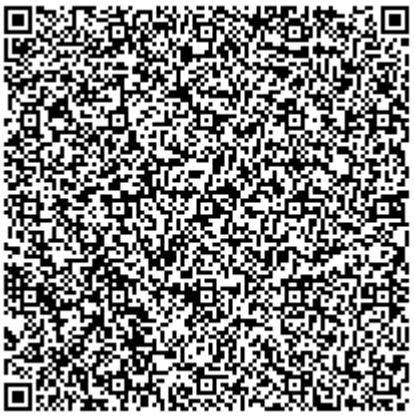
Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети» (ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979
Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4
Телефон: +7 (800) 200-18-81
E-mail: info@rosseti.ru
Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

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

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест» (ООО «ЭнерТест»)
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к.22А, оф. 207
Телефон: +7 (495) 109-09-22
E-mail: info@enertest.ru
Web-сайт: www.enertest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93895-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Княжегубская

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Княжегубская (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

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

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

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 631. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

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

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

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

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 330 кВ Кольская АЭС – Княжегубская №1 (Л-396)	IMB 362 кл.т 0,5S Ктт = 2000/1 рег. № 32002-06	СРВ кл.т 0,2 Ктн = (330000/√3)/(100/√3) рег. № 68549-17	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ВЛ 330 кВ Кольская АЭС – Княжегубская №2 (Л-496)	IMB 362 кл.т 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 32002-06; IMB 362 кл.т 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 74034-19	СРВ кл.т 0,2 Ктн = (330000/√3)/(100/√3) рег. № 68549-17	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
3	ВЛ 150 кВ Княжегубская ГЭС 11 - Княжегубская (Л-238)	IMB 170 кл.т 0,2S Ктт = 1200/1 рег. № 32002-06	СРВ кл.т 0,2 Ктн = (150000/√3)/(100/√3) рег. № 68557-17	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
4	ВЛ 110 кВ Княжегубская ГЭС 11 - Княжегубская №1 (Л-60)	IMB 123 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 рег. № 32002-06	СРВ кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 68557-17	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	ВЛ 110 кВ Княжегубская ГЭС 11 - Княжегубская №2 (Л-61)	IMB 123 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 рег. № 32002-06	СРВ кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 68557-17	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
6	КЛ 0,4 кВ ОАО "МТС" (ввод 1)	-	-	Альфа А1800 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 31857-11		
7	КЛ 0,4 кВ ОАО "МТС" (ввод 2)	-	-	Альфа А1800 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 31857-11		

Примечания

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

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

Таблица 3 – Метрологические характеристики

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

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5(10)\,\%}$,	$\delta_{20\,\%}$,	$\delta_{100\,\%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\,\%}$	$I_{5(10)\,\%} \le I_{изм} < I_{20\,\%}$	$I_{20\,\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\,\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,8	3,8	2,4	1,6	1,6
	0,5	2,4	1,4	1,1	1,1
2-5 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
6-7 (Счетчик 1,0)	0,8	-	1,5	1,1	1,1
	0,5	-	1,2	1,1	1,1
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\,\%}$,	$\delta_{20\,\%}$,	$\delta_{100\,\%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\,\%}$	$I_{5\,\%} \le I_{изм} < I_{20\,\%}$	$I_{20\,\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\,\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,7	2,8	2,0	2,0
2-5 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
6-7 (Счетчик 0,5S)	1,0	1,6	1,3	1,3	1,3
	0,8	1,7	1,5	1,4	1,4
	0,5	1,7	1,7	1,5	1,5
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5(10)\,\%}$,	$\delta_{20\,\%}$,	$\delta_{100\,\%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\,\%}$	$I_{5(10)\,\%} \le I_{изм} < I_{20\,\%}$	$I_{20\,\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\,\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,8	4,1	2,7	2,1	2,1
	0,5	2,7	1,9	1,6	1,6
2-5 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
6-7 (Счетчик 1,0)	0,8	-	3,4	3,2	3,2
	0,5	-	3,2	3,2	3,2

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), (±Δ), с	5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для cosφ=1,0 нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для cosφ<1,0 нормируются от $I_{2\%}$. 2 Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК № 6-7 при измерении реактивной электрической энергии нормируется от $I_{10\%}$. 3 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	 от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	 от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии СТЭМ-300: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД TOPAZ IEC DAS: - средняя наработка на отказ, ч, не менее комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	 220000 72 120000 72 140000 10000

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	 45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

– резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:
– счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
– УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	IMB 123	6
Трансформатор тока	IMB 170	3
Трансформатор тока	IMB 362	6
Трансформатор напряжения	CPB	21
Счетчик электрической энергии трехфазный статический	СТЭМ-300	5
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	2
Устройство сбора и передачи данных	TOPAZ IEC DAS	1
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.СЗ.П3300671.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Княжегубская», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

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

Правообладатель

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

Изготовитель

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

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест» (ООО «ЭнерТест»)
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207
Телефон: +7 (495) 109-09-22
E-mail: info@enertest.ru
Web-сайт: www.enertest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93896-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

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

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

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 630. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

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

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

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

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ЗРУ 10 кВ, 1с 10 кВ, яч. №103, КЛ 10 кВ ф.103	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ЗРУ 10 кВ, 1с 10 кВ, яч. №104, КЛ 10 кВ ф.104	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
3	ЗРУ 10 кВ, 1с 10 кВ, яч. №106, КЛ 10 кВ ф.106	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
4	ЗРУ 10 кВ, 1с 10 кВ, яч. №107, КЛ 10 кВ ф.107	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
5	ЗРУ 10 кВ, 1с 10 кВ, яч. №108, КЛ 10 кВ ф.108	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 рег. № 51679-12	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
6	ЗРУ 10 кВ, 1с 10 кВ, яч. №109, КЛ 10 кВ ф.109	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ЗРУ 10 кВ, 1с 10 кВ, яч. №111, КЛ 10 кВ ф.111	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
8	ЗРУ 10 кВ, 2с 10 кВ, яч. №202, КЛ 10 кВ ф.202	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
9	ЗРУ 10 кВ, 2с 10 кВ, яч. №204, КЛ 10 кВ ф.204	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
10	ЗРУ 10 кВ, 2с 10 кВ, яч. №206, КЛ 10 кВ ф.206	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
11	ЗРУ 10 кВ, 2с 10 кВ, яч. №209, КЛ 10 кВ ф.209	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
12	ЗРУ 10 кВ, 2с 10 кВ, яч. №210, КЛ 10 кВ ф.210	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
13	ЗРУ 10 кВ, 2с 10 кВ, яч. №211, КЛ 10 кВ ф.211	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
14	ЗРУ 10 кВ, 3с 10 кВ, яч. №301, КЛ 10 кВ ф.301	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
15	ЗРУ 10 кВ, 3с 10 кВ, яч. №302, КЛ 10 кВ ф.302	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
16	ЗРУ 10 кВ, 3с 10 кВ, яч. №304, КЛ 10 кВ ф.304	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
17	ЗРУ 10 кВ, 3с 10 кВ, яч. №305, КЛ 10 кВ ф.305	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
18	ЗРУ 10 кВ, 3с 10 кВ, яч. №306, КЛ 10 кВ ф.306	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
19	ЗРУ 10 кВ, 3с 10 кВ, яч. №309, КЛ 10 кВ ф.309	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
20	ЗРУ 10 кВ, 4с 10 кВ, яч. №403, КЛ 10 кВ ф.403	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
21	ЗРУ 10 кВ, 4с 10 кВ, яч. №404, КЛ 10 кВ ф.404	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
22	ЗРУ 10 кВ, 4с 10 кВ, яч. №405, КЛ 10 кВ ф.405	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
23	ЗРУ 10 кВ, 4с 10 кВ, яч. №407, КЛ 10 кВ ф.407	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
24	ЗРУ 10 кВ, 4с 10 кВ, яч. №408, КЛ 10 кВ ф.408	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
25	ЗРУ 10 кВ, 4с 10 кВ, яч. №409, КЛ 10 кВ ф.409	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 рег. № 51679-12	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
26	ЗРУ 10 кВ, 4с 10 кВ, яч. №412, КЛ 10 кВ ф.412	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		
27	ЗРУ 10 кВ, 2с 10 кВ, яч. №207, КЛ 10 кВ ф. 207	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	Альфа А1800 кл.т 0,5S/1 рег. № 31857-11		
28	ЗРУ 10 кВ, 3с 10 кВ, яч. №307, КЛ 10 кВ ф. 307	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	Альфа А1800 кл.т 0,5S/1 рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

Примечания

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

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

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\,\%}$,	$\delta_{20\,\%}$,	$\delta_{100\,\%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\,\%}$	$I_{5\,\%} \le I_{изм} < I_{20\,\%}$	$I_{20\,\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\,\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1-26 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,1	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,7	1,7	1,3	1,3
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
27-28 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,8	1,2	1,0
	0,8	-	2,9	1,7	1,3
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\,\%}$,	$\delta_{20\,\%}$,	$\delta_{100\,\%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\,\%}$	$I_{5\,\%} \le I_{изм} < I_{20\,\%}$	$I_{20\,\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\,\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1-26 (Счетчик 1; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,1	2,8	2,1	2,1
	0,5	2,7	1,8	1,5	1,5
27-28 (Счетчик 1; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,6	2,6	2,1
	0,5	-	2,7	1,8	1,5
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\,\%}$,	$\delta_{20\,\%}$,	$\delta_{100\,\%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\,\%}$	$I_{5\,\%} \le I_{изм} < I_{20\,\%}$	$I_{20\,\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\,\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1-26 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,4	1,7	1,6	1,6
	0,8	3,0	2,1	1,8	1,8
	0,5	5,1	3,4	2,6	2,6

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\,\%}$,	$\delta_{20\,\%}$,	$\delta_{100\,\%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\,\%}$	$I_{5\,\%} \le I_{изм} < I_{20\,\%}$	$I_{20\,\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\,\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
27-28 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	2,2	1,7	1,6
	0,8	-	3,2	2,1	1,8
	0,5	-	5,7	3,3	2,6
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\,\%}$,	$\delta_{20\,\%}$,	$\delta_{100\,\%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\,\%}$	$I_{5\,\%} \le I_{изм} < I_{20\,\%}$	$I_{20\,\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\,\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1-26 (Счетчик 1; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,1	4,1	3,7	3,7
	0,5	4,0	3,5	3,3	3,3
27-28 (Счетчик 1; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	5,5	4,0	3,7
	0,5	-	4,0	3,4	3,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), (±Δ), с					5

Примечания

1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для cosφ=1,0 нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для cosφ<1,0 нормируются от $I_{2\%}$.

2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 99 до 101
- ток, % от $I_{ном}$	от 1(5) до 120
- коэффициент мощности	0,87
- частота, Гц	от 49,85 до 50,15
температура окружающей среды, °С:	
- для счетчиков электроэнергии	от +21 до +25

Продолжение таблицы 4

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

Надежность системных решений:

– резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

– в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

– коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

– наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

– счетчиков электроэнергии;

– промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
– испытательной коробки;
– УСПД.
– наличие защиты на программном уровне:
– пароль на счетчиках электроэнергии;
– пароль на УСПД;
– пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:
– счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
– УСПД (функция автоматизирована).

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

Комплектность средства измерений
Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	78
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	4
Счетчик электрической энергии трехфазный статический	СТЭМ-300	26
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	2
Устройство сбора и передачи данных	TOPAZ IEC DAS	1
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.СЗ.П2200961.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Славянка», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311298.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

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

Правообладатель

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

Изготовитель

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

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест» (ООО «ЭнерТест»)
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207
Телефон: +7 (495) 109-09-22
E-mail: info@enertest.ru
Web-сайт: www.enertest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93897-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 110 кВ Рудня

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 110 кВ Рудня (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

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

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

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 617. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

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

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

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

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 110 кВ Голынки-Рудня (ВЛ-114)	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 52261-12	UTD-123 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 84934-22	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ВЛ 110 кВ Рудня - Лиозно	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 рег. № 52261-12	UTD-123 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 84934-22	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
3	ВЛ 110 кВ Рудня - Лиозно (контрольный)	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 рег. № 52261-12	UTD-123 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 84934-22	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
4	ВЛ 35 кВ Рудня - Любавичи	ТГМ кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 рег. № 59982-15	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т. 0,5 Ктн = 35000/100 рег. № 19813-09	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
5	ВЛ 35 кВ Рудня - Микулино	ТГМ кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 рег. № 59982-15	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т. 0,5 Ктн = 35000/100 рег. № 19813-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	ВЛ 35 кВ Рудня - Жичицы	ТГМ кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 рег. № 59982-15	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т. 0,5 Ктн = 35000/100 рег. № 19813-09	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
7	КРУН-10 кВ, 1сш 10 кВ, яч.5, Л-1001	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 86903-22	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
8	КРУН-10 кВ, 2сш 10 кВ, яч.22, Л-1002	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
9	КРУН-10 кВ, 1сш 10 кВ, яч.7, Л-1003	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 86903-22	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
10	КРУН-10 кВ, 2сш 10 кВ, яч.20, Л-1004	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
11	КРУН-10 кВ, 1сш 10 кВ, яч.9, Л-1005	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 2473-05 ТЛМ-10 кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 рег. № 2473-05	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
12	КРУН-10 кВ, 2сш 10 кВ, яч.18, Л-1006	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
13	КРУН-10 кВ, 1сш 10 кВ, яч.15, Л-1007	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 86903-22	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
14	КРУН-10 кВ, 2сш 10 кВ, яч.10, Л-1008	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15	КРУН-10 кВ, 1сш 10 кВ, яч.17, Л-1009	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 86903-22	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
16	КРУН-10 кВ, 2сш 10 кВ, яч.8, Л-1010	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
17	КРУН-10 кВ, 2сш 10 кВ, яч.6, Л-1012	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
18	КРУН-10 кВ, 1сш 10 кВ, яч.21, Л-1013	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 86903-22	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
19	КРУН-10 кВ, 2сш 10 кВ, яч.4, Л-1014	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
20	КРУН-10 кВ, 1сш 10 кВ, яч.25, Л-1015	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 рег. № 86903-22	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
21	КРУН-10 кВ, 2сш 10 кВ, яч.2, Л-1016	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 100/5 рег. № 32139-06	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		

Примечания

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

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

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 – 3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
4 – 6 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,1	1,7	1,4	1,4
7, 9, 11, 13, 15, 18, 20 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,8	1,2	1,0
	0,8	-	2,9	1,7	1,3
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
8, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 21 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,5	0,9	0,9	0,9
	0,8	1,7	1,2	1,0	1,0
	0,5	2,3	1,9	1,5	1,5
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 – 3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
4 – 6 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,0	1,6	1,3	1,3
	0,5	1,6	1,1	1,0	1,0
7, 9, 11, 13, 15, 18, 20 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,6	2,6	2,1
	0,5	-	2,7	1,8	1,5
8, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 21 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,0	1,6	1,6
	0,5	2,0	1,5	1,3	1,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 – 3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
4 – 6 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,8	1,5	1,2	1,1	1,1
	0,5	2,2	1,8	1,6	1,6
7, 9, 11, 13, 15, 18, 20 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	2,2	1,7	1,6
	0,8	-	3,2	2,1	1,8
	0,5	-	5,7	3,3	2,6
8, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 21 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,5	1,5	1,5
	0,8	2,1	1,7	1,6	1,6
	0,5	2,7	2,3	2,0	2,0
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 – 3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
4 – 6 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,1	1,9	1,9
	0,5	2,0	1,7	1,6	1,6
7, 9, 11, 13, 15, 18, 20 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	5,5	4,0	3,7
	0,5	-	4,0	3,4	3,3
8, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 21 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	3,9	3,6	3,4	3,4
	0,5	3,6	3,3	3,2	3,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), (±Δ), с					5

Примечания

1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для cosφ=1,0 нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для cosφ<1,0 нормируются от $I_{2\%}$.

2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

Таблица 4 – Основные технические характеристики

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

Надежность системных решений:

– резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

– в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;
– коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:
– счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
– УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТГФМ-110	6 шт.
Трансформатор тока	ТГМ	9 шт.
Трансформатор тока	ТЛМ-10	15 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	24 шт.
Трансформатор напряжения	UTD-123	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	2 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СТЭМ-300	21 шт.
Устройство сбора и передачи данных	TOPAZ IEC DAS	1 шт.
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1 шт.
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.СЗ. П1100633.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 110 кВ Рудня». Методика измерений аттестована ООО «ИЦ ЭАК», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

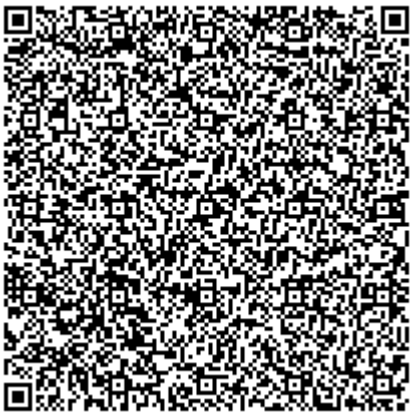
Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети» (ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979
Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4
Телефон: +7 (800) 200-18-81
Факс: +7 (495) 664-81-33
E-mail: info@rosseti.ru
Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

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

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест» (ООО «ЭнерТест»)
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207
Телефон: +7 (495) 109-09-22
E-mail: info@enertest.ru
Web-сайт: www.enertest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93898-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Псков

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Псков (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

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

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

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 624. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

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

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

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

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 330 кВ Псков - Тарту (Л-358)	ТТ В 358 АТ-2: ТГФ-330 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 52262-12 ТТ В 358 АТ-1: AGU-362 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 40087-08	НАМИ кл.т. 0,2 Ктн = (330000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358) (контрольный)	ТТ В 358 АТ-2: ТГФ-330 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 52262-12 ТТ В 358 АТ-1: AGU-362 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 40087-08	НАМИ кл.т. 0,2 Ктн = (330000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3	РАТ-1 10 кВ	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ кл.т. 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18	TOPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
4	РАТ-2 10 кВ	ТОЛ кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ кл.т. 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18		
5	Резерв СН 1 СШ 0,4 кВ	ф. А, В: Т-0,66У3 кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 6891-78 ф. С: Т-0,66 кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 52667-13	-	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18		
6	Резерв СН 2 СШ 0,4 кВ	Т-0,66У3 кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 6891-78	-	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18		

Примечания

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

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

Таблица 3 – Метрологические характеристики

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

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\,\%}$	$\delta_{20\,\%}$	$\delta_{100\,\%}$
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\,\%}$	$I_{5\,\%} \le I_{изм} < I_{20\,\%}$	$I_{20\,\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\,\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,5	0,9	0,8	0,8
	0,8	1,7	1,2	0,9	0,9
	0,5	2,7	1,8	1,3	1,3
3, 4 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	2,3	1,6	1,5	1,5
	0,8	2,9	2,0	1,7	1,7
	0,5	4,9	3,2	2,4	2,4
5, 6 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	2,1	1,6	1,4
	0,8	-	3,1	1,9	1,7
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$	$\delta_{5\,\%}$	$\delta_{20\,\%}$	$\delta_{100\,\%}$
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\,\%}$	$I_{5\,\%} \le I_{изм} < I_{20\,\%}$	$I_{20\,\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\,\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,7	2,1	1,7	1,7
	0,5	2,2	1,6	1,5	1,5
3, 4 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,8	5,1	4,0	3,6	3,6
	0,5	4,0	3,4	3,3	3,3
5, 6 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,8	-	5,4	3,9	3,5
	0,5	-	4,0	3,4	3,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), (±Δ), с					5

Примечания

1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для cosφ=1,0 нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для cosφ<1,0 нормируются от $I_{2\%}$.

2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

Таблица 4 – Основные технические характеристики

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

Надежность системных решений:

– резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

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

Защищенность применяемых компонентов:

– наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

  – счетчиков электроэнергии;
  – промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  – испытательной коробки;
  – УСПД.

– наличие защиты на программном уровне:

  – пароль на счетчиках электроэнергии;
  – пароль на УСПД;
  – пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТГФ-330	3 шт.
Трансформатор тока	AGU-362	3 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ	6 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66У3	5 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66	1 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	6 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СТЭМ-300	6 шт.
Устройство сбора и передачи данных	TOPAZ IEC DAS	1 шт.
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1 шт.
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.СЗ.П3300646.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Псков». Методика измерений аттестована ООО «ИЦ ЭАК», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

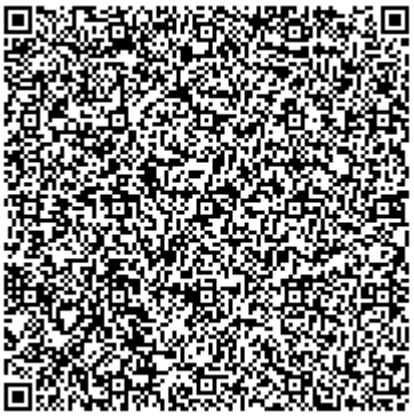
Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети» (ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979
Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4
Телефон: +7 (800) 200-18-81
Факс: +7 (495) 664-81-33
E-mail: info@rosseti.ru
Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

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

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест» (ООО «ЭнерТест»)
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207
Телефон: +7 (495) 109-09-22
E-mail: info@enertest.ru
Web-сайт: www.enertest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93899-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированная учета тепловой энергии Саранской ТЭЦ-2

Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированная учета тепловой энергии Саранской ТЭЦ-2 (далее – ИС) предназначена для измерений перепада давления, избыточного давления, температуры, массы, тепловой энергии и интервалов времени.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от преобразователей перепада давления, избыточного давления и температуры, установленных на измерительных трубопроводах (далее – ИТ), и измерении массы теплоносителя и тепловой энергии.

Для измерения массы теплоносителя (воды) на ИТ установлены сужающие устройства – диафрагмы по ГОСТ 8.586.2–2005 (ИСО 5167-2:2003), преобразователи перепада давления, избыточного давления и температуры. Масса теплоносителя измеряется сложным ИК, реализующим метод расчета по ГОСТ 8.586.5–2005 на основе измеренных перепада давления на диафрагме, избыточного давления и температуры теплоносителя соответствующими простыми ИК.

Тепловая энергия теплоносителя измеряется с помощью сложного ИК на основе измерений массы, избыточного давления и температуры теплоносителя соответствующими ИК.

К настоящему типу средства измерений относится ИС с заводским номером 01.24 со следующими автономными блоками:

– узел учета (далее – УУ) тепловой энергии, отпускаемой на Центральный промышленный регион (далее – УУ на ЦПР), заводской номер 01.24.01;

– УУ тепловой энергии, отпускаемой на Северо-Восточный район (далее – УУ на СВР), заводской номер 01.24.02;

– УУ тепловой энергии, отпускаемой на Северо-Западный район (далее – УУ на СЗР), заводской номер 01.24.03;

– УУ тепловой энергии, отпускаемой на район «Заречный» (далее – УУ на район «Заречный»), заводской номер 01.24.04.

УУ подпиточной воды (УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на ПТС 2 очереди, УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора, УУ воды в вакуумный деаэратор, УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора, ИТ холодной воды) являются общими для всех автономных блоков ИС.

ИС представляет собой многоуровневую иерархичную систему распределенного типа, состоящую из нижнего, среднего и верхнего уровней, связанных между собой аналоговыми и цифровыми линиями связи.

Нижний уровень ИС представлен средствами измерений (далее – СИ) перепада давления, избыточного давления и температуры.

Средний уровень ИС построен на тепловычислителях СПТ963 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – № в ФИФОЕИ) 70097-17) и контроллерах промышленных DevLink (№ 78510-20 в ФИФОЕИ) (далее – контроллеры DevLink). Тепловычислители СПТ963 измеряют аналоговые и частотные сигналы, поступающие от нижнего уровня, преобразуют их в соответствующие значения перепада давления, избыточного давления, температуры и вычисляют значение массового расхода (массы) теплоносителя, тепловой энергии, а также передают измерительную информации контроллерам DevLink и на верхний уровень посредством цифровых сигналов. Контроллеры DevLink реализуют алгоритм пользователя, работающий в системе реального времени контроллера или по запросу с интерфейса пользователя верхнего уровня.

Верхний уровень ИС состоит из серверов сбора и хранения, WEB-сервера (осуществляет визуализацию данных ИС), станции инженера и автоматизированных рабочих мест диспетчеров. Верхний уровень ИС выполняет следующие функции:

– сбор, обработка и хранение результатов измерений;

– контроль состояния исполнительных механизмов (электрозадвижек);

– регистрация событий;

– архивирование информации.

Основные функции ИС:

– измерение перепада давления, избыточного давления и температуры теплоносителя;

– вычисление массового расхода (массы) теплоносителя и тепловой энергии;

– формирование отчетов, архивирование, хранение измеренных и вычисленных значений;

– защита системной информации от несанкционированного доступа.

Перечень и состав УУ ИС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и состав УУ ИС

Наименование УУ	ИТ	Наименование СИ, входящих в состав ИК	№ в ФИФОЕИ
УУ на ЦПР	Подающий	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчики давления, разрежения и разности давлений Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ	19055-02
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
	Подающий (байпас)	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-04
		Датчик давления «Метран-150», модель «Метран-150TG»	32854-09
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17

Наименование УУ	ИТ	Наименование СИ, входящих в состав ИК	№ в ФИФОЕИ
УУ на ЦПР	Обратный	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчик давления Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ (далее – Сигнал-И-ДИ)	19055-99
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ на СВР	Подающий	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчик давления «Метран-150», модель «Метран-150TG»	32854-09
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
	Подающий (байпас)	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-04
		Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчики давления, разрежения и разности давлений Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ	19055-02
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
	Обратный	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчик давления Метран-150, модель Метран-150TG	32854-13
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ на СЗР	Подающий	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-04
		Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчик давления «Метран-150», модель «Метран-150TG»	32854-09
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17

Наименование УУ	ИТ	Наименование СИ, входящих в состав ИК	№ в ФИФОЕИ
УУ на СЗР	Подающий (байпас)	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчики давления, разрежения и разности давлений Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ	19055-02
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
	Обратный	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчик давления «Метран-150», модель «Метран-150TG»	32854-09
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ на район «Заречный»	Подающий	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчик давления «Метран-150», модель «Метран-150TG»	32854-09
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
	Подающий (байпас)	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчики давления, разрежения и разности давлений Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ	19055-02
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
	Обратный	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчик давления Метран-150, модель Метран-150TG	32854-13
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Адаптер измерительный АДС97 (далее – АДС97)	38646-08
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ воды на ПТС 1 очереди	–	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчики давления, разрежения и разности давлений Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ	19055-02
		Термопреобразователь сопротивления ТСП 012	17053-01
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17

Наименование УУ	ИТ	Наименование СИ, входящих в состав ИК	№ в ФИФОЕИ
УУ воды на ПТС 2 очереди	–	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-04
		Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчик давления МТ-100, модель МТ-100 Р 11032 (далее – МТ-100)	13094-95
		Термопреобразователь сопротивления ТСП 012	17053-01
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	–	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A (далее – EJX 110A)	28456-04
		Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчик давления, разрежения и разности давлений Сигнал, модель Сигнал ДИ (далее – Сигнал ДИ)	13687-93
		Термопреобразователь сопротивления ТСП 012	17053-01
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ воды в вакуумный деаэратор	–	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A	28456-09
		Датчик давления «Метран-150», модель «Метран-150TG» (далее – Метран-150TG)	32854-09
		Термопреобразователь сопротивления ТСП 012	17053-01
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	–	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110A (далее – EJX 110A)	28456-09
		Датчики давления, разрежения и разности давлений Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ (далее – Сигнал-И-ДИ)	19055-02
		Термопреобразователь сопротивления ТСП 012 (далее – ТСП 012)	17053-01
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
ИТ холодной воды	–	Преобразователь давления измерительный АИР-20/М2, модель АИР-20/М2-Н-ДИ	63044-16
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088 (далее – ТС-1088)	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963 (далее – СПТ963)	70097-17
Резерв	–	Преобразователь давления измерительный АИР-20/М2, модель АИР-20/М2-Н-ДД (далее – АИР-20/М2-Н-ДД)	63044-16
		Преобразователь давления измерительный АИР-20/М2, модель АИР-20/М2-Н-ДИ (далее – АИР-20/М2-Н-ДИ)	63044-16
		Датчик давления Метран-150, модель Метран-150TG2 (далее – Метран-150TG2)	32854-13
		Датчик давления Метран-150, модель Метран-150CD (далее – Метран-150CD)	32854-13

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и точки, наносится на маркировочные таблички, закрепленные на серверных шкафах, шкафу WEB-сервера и на титульный лист формуляра типографским способом. Заводские номера

автономных блоков ИС в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и точки, наносятся типографским способом на маркировочные таблички, закрепленные на ИТ соответствующих УУ.

Нанесение знака поверки на ИС не предусмотрено.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС обеспечивает реализацию функций ИС и включает в себя ПО СПТ963 и ПО контроллеров DevLink.

ПО ИС разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. К метрологически значимой части ПО ИС относятся: ПО СПТ963 и ПО DevLink Linux контроллеров DevLink. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИС приведены в таблице 2.

К метрологически незначимой части ПО ИС относятся ПО СРВК DevLink контроллеров DevLink, реализованное в виде файлов операционной системы Linux.

Метрологически значимая часть ПО ИС защищена от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров паролем, ведением доступного только для чтения журнала событий и пломбированием СПТ963 и контроллеров DevLink (в шкафном исполнении) в соответствии с их описаниями типа.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО СПТ963	ПО контроллеров DevLink
Идентификационное наименование ПО	–	DevLink Linux
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.0.x.xx	8.2
Цифровой идентификатор ПО	FFB3	0×C973
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–	MODBUS CRC16
Примечание – Символы «x» обозначают любые символы латинского алфавита или цифры.		

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массы теплоносителя в потоке, т/ч:	
– по подающему ИТ УУ на ЦПР	от 406,9 до 4020,8
– по подающему ИТ (байпас) УУ на ЦПР	от 120,3 до 1256,4
– по обратному ИТ УУ на ЦПР	от 710,7 до 3510,0
– по подающему ИТ УУ на СВР	от 249,8 до 3217,4
– по подающему ИТ (байпас) УУ на СВР	от 122,8 до 1256,4
– по обратному ИТ УУ на СВР	от 644,5 до 3208,1
– по подающему ИТ УУ на СЗР	от 407,6 до 3217,1
– по подающему ИТ (байпас) УУ на СЗР	от 122,8 до 1256,4
– по обратному ИТ УУ на СЗР	от 644,5 до 3208,1

Наименование характеристики	Значение
– по подающему ИТ УУ на район «Заречный»	от 276,9 до 3518,9
– по подающему ИТ (байпас) УУ на район «Заречный»	от 120,3 до 1256,4
– по обратному ИТ УУ на район «Заречный»	от 289,8 до 3502,1
– по УУ воды на ПТС 1 очереди	от 20,8 до 254,1
– по УУ воды на ПТС 2 очереди	от 15,4 до 203,0
– по УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	от 32,8 до 404,4
– по УУ воды в вакуумный деаэратор	от 33,5 до 161,0
– по УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	от 31,6 до 159,4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы теплоносителя по ИТ, %, в диапазоне измерений массы теплоносителя в потоке: – от 406,900 до 651,575 т/ч по подающему ИТ УУ на ЦПР – от 120,300 до 165,176 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на ЦПР – от 710,70 до 1145,29 т/ч по обратному ИТ УУ на ЦПР – от 249,800 до 355,119 т/ч по подающему ИТ УУ на СВР – от 122,800 до 177,621 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на СВР – от 644,500 до 997,259 т/ч по обратному ИТ УУ на СВР – от 407,600 до 654,217 т/ч по подающему ИТ УУ на СЗР – от 122,800 до 177,447 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на СЗР – от 644,50 до 998,16 т/ч по обратному ИТ УУ на СЗР – от 276,900 до 396,238 т/ч по подающему ИТ УУ на район «Заречный» – от 120,300 до 164,975 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на район «Заречный» – от 289,800 до 499,969 т/ч по обратному ИТ УУ на район «Заречный» – от 20,800 до 30,379 т/ч по УУ воды на ПТС 1 очереди – от 15,400 до 21,153 т/ч по УУ воды на ПТС 2 очереди – от 32,800 до 46,172 т/ч по УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора – от 33,500 до 49,073 т/ч по УУ воды в вакуумный деаэратор – от 31,600 до 45,674 т/ч по УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	±3,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы теплоносителя по ИТ, %, в диапазоне измерений массы теплоносителя в потоке: – от 651,575 до 4020,800 т/ч по подающему ИТ УУ на ЦПР – от 165,176 до 1256,400 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на ЦПР – от 1145,29 до 3510,00 т/ч по обратному ИТ УУ на ЦПР – от 355,119 до 3217,400 т/ч по подающему ИТ УУ на СВР – от 177,621 до 1256,400 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на СВР – от 997,259 до 3208,100 т/ч по обратному ИТ УУ на СВР – от 654,217 до 3217,100 т/ч по подающему ИТ УУ на СЗР – от 177,447 до 1256,400 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на СЗР – от 998,16 до 3208,10 т/ч по обратному ИТ УУ на СЗР – от 396,238 до 3518,900 т/ч по подающему ИТ УУ на район «Заречный» – от 164,975 до 1256,400 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на район «Заречный» – от 499,969 до 3502,100 т/ч по обратному ИТ УУ на район «Заречный» – от 30,379 до 254,100 т/ч по УУ воды на ПТС 1 очереди	±2,0

Наименование характеристики	Значение
– от 21,153 до 203,000 т/ч по УУ воды на ПТС 2 очереди – от 46,142 до 404,400 т/ч по УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора – от 49,073 до 161,000 т/ч по УУ воды в вакуумный деаэратор – от 45,674 до 159,400 т/ч УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	±2,0
Диапазон измерений тепловой энергии за час, Гкал:	
– по УУ на ЦПР	от 8,8 до 256,0
– по УУ на СВР	от 8,0 до 233,8
– по УУ на СЗР	от 8,0 до 234,0
– по УУ на район «Заречный»	от 3,6 до 255,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии, отпущенной по каждому УУ тепловой энергии, %:	
– в отопительный период по УУ на ЦПР	±4,9
– в отопительный период по УУ на СВР	±4,5
– в отопительный период по УУ на СЗР	±4,8
– в отопительный период по УУ на район «Заречный»	±4,6
– в неотопительный период по УУ на ЦПР, УУ на СВР	±4,2
– в неотопительный период по УУ на СЗР, УУ на район «Заречный»	±5,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	±0,01

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Наименование ИК	Наименование УУ	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
		Измерительный преобразователь (выходной сигнал)	Тепловычислитель		
ИК перепада давления	УУ на ЦПР (подающий ИТ), УУ на СВР (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (обратный ИТ)	EJX 110A, № 28456-09 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 0,1 кгс/см^2	γ=±0,261 %
	УУ воды на ПТС 1 очереди			от 0 до 0,1 кгс/см^2	γ=±0,272 %
	УУ на СЗР (подающий ИТ)			от 0 до 0,16 кгс/см^2	γ=±0,258 %
	УУ на ЦПР (подающий ИТ)			от 0 до 0,4 кгс/см^2	γ=±0,257 %
	УУ на СЗР (подающий ИТ (байпас)), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ (байпас)), УУ воды на ПТС 2 очереди			от 0 до 0,25 кгс/см^2	γ=±0,257 %
	УУ воды в вакуумный деаэратор			от 0 до 0,25 кгс/см^2	γ=±0,281 %
	УУ на ЦПР (обратный ИТ), УУ на СВР (подающий ИТ), УУ на СВР (обратный ИТ), УУ на СЗР (обратный ИТ), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (обратный ИТ), УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора			от 0 до 0,63 кгс/см^2	γ=±0,256 %

Наименование ИК	Наименование УУ	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
		Измерительный преобразователь (выходной сигнал)	Тепловычислитель		
ИК перепада давления	УУ на ЦПР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СВР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СЗР (подающий ИТ (байпас)), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ (байпас))	EJX 110A, № 28456-09 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 1 кгс/см^2	γ=±0,256 %
	УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора			от 0 до 1,6 кгс/см^2	γ=±0,257 %
	УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	EJX 110A, № 28456-04 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)		от 0 до 0,1 кгс/см^2	γ=±0,272 %
	УУ на ЦПР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СВР (подающий ИТ (байпас))			от 0 до 0,25 кгс/см^2	γ=±0,257 %
	УУ на СЗР (подающий ИТ)			от 0 до 0,4 кгс/см^2	γ=±0,257 %
	УУ воды на ПТС 2 очереди			от 0 до 1,6 кгс/см^2	γ=±0,257 %
ИК перепада давления (резерв)	УУ на СЗР (подающий ИТ)	АИР-20/М2-Н-ДД, № 63044-16 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 0,16 кгс/см^2	γ=±0,207 %
	УУ на ЦПР (подающий ИТ), УУ на СЗР (подающий ИТ)	Метран-150CD, № 32854-13 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)		от 0 до 0,4 кгс/см^2	γ=±0,250 %

Наименование ИК	Наименование УУ	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
		Измерительный преобразователь (выходной сигнал)	Тепловычислитель		
ИК перепада давления (резерв)	УУ на ЦПР (обратный ИТ), УУ на СВР (подающий ИТ), УУ на СВР (обратный ИТ), УУ на СЗР (обратный ИТ), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (обратный ИТ), УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	Метран-150CD, № 32854-13 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 0,63 кгс/см^2	γ=±0,181 %
	УУ на ЦПР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СВР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СЗР (подающий ИТ (байпас)), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ (байпас))			от 0 до 1 кгс/см^2	γ=±0,140 %
	УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора, УУ воды на ПТС 2 очереди			от 0 до 1,6 кгс/см^2	γ=±0,118 %
ИК избыточного давления	УУ на СВР (подающий ИТ (байпас)), УУ воды на ПТС 1 очереди	Сигнал-И-ДИ, № 19055-02 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 16 кгс/см^2	γ=±0,304 %
	УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора				γ=±0,668 %
	УУ на ЦПР (подающий ИТ), УУ на СЗР (подающий ИТ (байпас)), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ (байпас))			от 0 до 25 кгс/см^2	γ=±0,304 %

Наименование ИК	Наименование УУ	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
		Измерительный преобразователь (выходной сигнал)	Тепловычислитель		
ИК избыточного давления	УУ на ЦПР (обратный ИТ)	Сигнал-И-ДИ, № 19055-99 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 16 кгс/см^2	γ=±0,304 %
	УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	Сигнал ДИ, № 13687-93 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)		от 0 до 10 кгс/см^2	γ=±0,304 %
	УУ на СЗР (обратный ИТ)	Метран-150TG, № 32854-09 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)		от 0 до 10 кгс/см^2	γ=±0,261 %
	УУ на ЦПР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СВР (подающий ИТ), УУ на СЗР (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ), УУ воды в вакуумный деаэратор			от 0 до 25 кгс/см^2	γ=±0,275 %
	УУ на СВР (обратный ИТ)	Метран-150TG, № 32854-13 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 10 кгс/см^2	γ=±0,261 %
	УУ на район «Заречный» (обратный ИТ)		АДС97, № 38646-08 в ФИФОЕИ; СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 10 кгс/см^2	γ=±0,261 %
	УУ воды на ПТС 2 очереди	МТ-100, № 13094-95 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 10 кгс/см^2	γ=±0,337 %

Наименование ИК	Наименование УУ	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
		Измерительный преобразователь (выходной сигнал)	Тепловычислитель		
ИК избыточного давления	ИТ холодной воды	АИР-20/М2-Н-ДИ, № 63044-16 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 1,6 МПа	γ=±0,164 %
ИК избыточного давления (резерв)	УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора, УУ на СЗР (обратный ИТ), УУ на СВР (обратный ИТ), УУ воды на ПТС 2 очереди	Метран-150TG2, № 32854-13 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 10 кгс/см^2	γ=±0,107 %
	УУ на район «Заречный» (обратный ИТ)		АДС97, № 38646-08 в ФИФОЕИ; СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ		
	УУ на СВР (подающий ИТ (байпас)), УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора, УУ на ЦПР (обратный ИТ)	АИР-20/М2-Н-ДИ, № 63044-16 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 16 кгс/см^2	γ=±0,240 %
	УУ на ЦПР (подающий ИТ), УУ на СЗР (подающий ИТ (байпас)), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ (байпас)), УУ на ЦПР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СВР (подающий ИТ), УУ на СЗР (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ), УУ воды в вакуумный деаэратор			от 0 до 25 кгс/см^2	γ=±0,225 %

Наименование ИК	Наименование УУ	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
		Измерительный преобразователь (выходной сигнал)	Тепловычислитель		
ИК температуры	УУ на ЦПР, УУ на СВР, УУ на СЗР, УУ на район «Заречный» (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ (байпас)), ИТ холодной воды	ТС-1088, № 58808-14 в ФИФОЕИ (НСХ 100П)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от -50 до +450 °С	$\Delta=\pm\sqrt{(0,15+0,002\cdot\lvert t\rvert)^2+0,01}$
	УУ на район «Заречный» (обратный ИТ)		АДС97, № 38646-08 в ФИФОЕИ; СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от -50 до +450 °С	$\Delta=\pm\sqrt{(0,15+0,002\cdot\lvert t\rvert)^2+0,01}$
	УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды в вакуумный деаэратор, УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора, УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	ТСП 012, № 17053-01 в ФИФОЕИ (НСХ 100П)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от -50 до +450 °С	$\Delta=\pm\sqrt{(0,15+0,002\cdot\lvert t\rvert)^2+0,01}$

Примечание – Приняты следующие обозначения и сокращения:

γ – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %;

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С;

t – значение измеряемой температуры, °С;

НСХ – номинальная статическая характеристика.

Основные технические характеристики ИС приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Теплоноситель	вода
Система теплоснабжения	закрытая
Избыточное давление теплоносителя, кгс/см^2:	
– подающий ИТ УУ на ЦПР, подающий ИТ (байпас) УУ на ЦПР, подающий ИТ УУ на СВР, подающий ИТ (байпас) УУ на СВР, подающий ИТ УУ на СЗР, подающий ИТ (байпас) УУ на СЗР, подающий ИТ УУ на район «Заречный», подающий ИТ (байпас) УУ на район «Заречный», УУ воды в вакуумный деаэратор	от 8 до 14
– обратный ИТ УУ на ЦПР, обратный ИТ УУ на СВР, обратный ИТ УУ на СЗР, обратный ИТ УУ на район «Заречный»	от 2 до 7
– УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на ПТС 2 очереди, УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора, УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора, ИТ холодной воды	от 3 до 8
Температура теплоносителя, °С:	
– подающий ИТ УУ на ЦПР, подающий ИТ (байпас) УУ на ЦПР, подающий ИТ УУ на СВР, подающий ИТ (байпас) УУ на СВР, подающий ИТ УУ на СЗР, подающий ИТ (байпас) УУ на СЗР, подающий ИТ УУ на район «Заречный», подающий ИТ (байпас) УУ на район «Заречный», УУ воды в вакуумный деаэратор	от +68 до +125
– обратный ИТ УУ на ЦПР, обратный ИТ УУ на СВР, обратный ИТ УУ на СЗР, обратный ИТ УУ на район «Заречный», УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	от +43 до +70
– УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на ПТС 2 очереди	от +20 до +104
– УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	от +50 до +100
– ИТ холодной воды	от +1 до +17
Перепад давления на диафрагме, кгс/см^2:	
– подающий ИТ УУ на ЦПР	от 0,0042 до 0,1000; от 0,0164 до 0,4000
– подающий ИТ (байпас) УУ на ЦПР	от 0,0094 до 0,2500; от 0,038 до 1,000
– обратный ИТ УУ на ЦПР	от 0,0259 до 0,6300
– подающий ИТ УУ на СВР	от 0,0039 до 0,1000; от 0,024 до 0,630
– подающий ИТ (байпас) УУ на СВР	от 0,0098 до 0,2500; от 0,039 до 1,000
– обратный ИТ УУ на СВР	от 0,0255 до 0,6300
– подающий ИТ УУ на СЗР	от 0,0066 до 0,1600; от 0,0164 до 0,4000
– подающий ИТ (байпас) УУ на СЗР	от 0,0098 до 0,2500; от 0,039 до 1,000
– обратный ИТ УУ на СЗР	от 0,0255 до 0,6300
– подающий ИТ УУ на район «Заречный»	от 0,004 до 0,100; от 0,025 до 0,630
– подающий ИТ (байпас) УУ на район «Заречный»	от 0,0094 до 0,2500; от 0,038 до 1,000

Наименование характеристики	Значение
– обратный ИТ УУ на район «Заречный»	от 0,0043 до 0,1000; от 0,027 до 0,630
– УУ воды на ПТС 1 очереди	от 0,0043 до 0,1000; от 0,025 до 0,630
– УУ воды на ПТС 2 очереди	от 0,0094 до 0,2500; от 0,06 до 1,60
– УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	от 0,0042 до 0,1000; от 0,0241 до 0,6300
– УУ воды в вакуумный деаэратор	от 0,0111 до 0,2500
– УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	от 0,0627 до 1,6000
Допускаемые диаметры отверстия диафрагмы при температуре +20 °С, мм	
– подающий ИТ УУ на ЦПР	от 486,205 до 486,767
– подающий ИТ (байпас) УУ на ЦПР	от 215,271 до 215,518
– обратный ИТ УУ на ЦПР	от 415,984 до 416,469
– подающий ИТ УУ на СВР	от 401,813 до 402,234
– подающий ИТ (байпас) УУ на СВР	от 215,342 до 215,589
– обратный ИТ УУ на СВР	от 400,271 до 400,762
– подающий ИТ УУ на СЗР	от 443,453 до 443,943
– подающий ИТ (байпас) УУ на СЗР	от 215,341 до 215,589
– обратный ИТ УУ на СЗР	от 400,271 до 400,762
– подающий ИТ УУ на район «Заречный»	от 409,066 до 409,554
– подающий ИТ (байпас) УУ на район «Заречный»	от 215,342 до 215,589
– обратный ИТ УУ на район «Заречный»	от 407,297 до 407,785
– УУ воды на ПТС 1 очереди	от 107,043 до 107,163
– УУ воды на ПТС 2 очереди	от 77,787 до 77,872
– УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	от 142,532 до 142,712
– УУ воды в вакуумный деаэратор	от 107,670 до 107,805
– УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	от 67,744 до 67,853
Внутренний диаметр ИТ перед диафрагмой при температуре +20 °С, мм	
– подающий ИТ УУ на ЦПР	702
– подающий ИТ (байпас) УУ на ЦПР	308,5
– обратный ИТ УУ на ЦПР	694
– подающий ИТ УУ на СВР	701
– подающий ИТ (байпас) УУ на СВР	309
– обратный ИТ УУ на СВР	701
– подающий ИТ УУ на СЗР	701
– подающий ИТ (байпас) УУ на СЗР	309
– обратный ИТ УУ на СЗР	701
– подающий ИТ УУ на район «Заречный»	610
– подающий ИТ (байпас) УУ на район «Заречный»	309
– обратный ИТ УУ на район «Заречный»	610
– УУ воды на ПТС 1 очереди	149,9
– УУ воды на ПТС 2 очереди	121,504
– УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	257

Наименование характеристики	Значение
– УУ воды в вакуумный деаэратор	150
– УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	98,038
Разность температур теплоносителя между подающим и обратным ИТ, °С, не менее	12,3
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	220^{+22}_{-33}
– частота переменного тока, Гц	50±1
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды в месте установки СИ ИС, °С	от +10 до +35
– относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более	90
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений
Комплектность ИС приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная автоматизированная учета тепловой энергии Саранской ТЭЦ-2	–	1 шт.
Формуляр	ЖАЯК.425000.042 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЖАЯК.425000.042 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в пункте 2.8 документа «ЖАЯК.425000.042 ФО. Система измерительная автоматизированная учета тепловой энергии Саранской ТЭЦ-2. Формуляр».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Т Плюс» (ПАО «Т Плюс»)
ИНН 6315376946
Юридический адрес: 143421, Московская обл., г.о. Красногорск, тер. автодорога Балтия, км 26-й, д. 5, стр. 3, оф. 506
Телефон: +7 (495) 980-59-00
Факс: +7 (495) 980-59-08
E-mail: info@tplusgroup.ru
Web-сайт: www.tplusgroup.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «КРУГ» (ООО НПФ «КРУГ»)
ИНН 5837003278
Юридический адрес: 440028, Пензенская обл., г. Пенза, ул. Германа Титова, д. 1, оф. 203
Адрес места осуществления деятельности: 440028, Пензенская область, г. Пенза, ул. Германа Титова, д. 1
Телефон: +7 (8412) 49-97-75
E-mail: krug@krug2000.ru
Web-сайт: www.krug2000.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП» (ООО ЦМ «СТП»)
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10
E-mail: office@ooostp.ru
Web-сайт: http://www.ooostp.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.