МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)**

П Р И К А З

15 октября 2024 г. № 2442

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. ФГБУ «ВНИИМС» 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 Е.Р. Лазаренко

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

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.	Профилографы доплеровские акустические	CHCNAV	С	93471-24	исполнение RiverStar RS-600, s/n 12345120000V; исполнение RiverStar RS-1200, s/n: 1235012001D, 1240120001M, 12420120001N, 12420120001P, 12420120001Q, 1242012001R, 12420120001T, 12420120001U, 12420120001V.	Shanghai Huace Navigation Technology Ltd, Китай	Shanghai Huace Navigation Technology Ltd, Китай	ОС	МИ 3683-2024 «ГСИ. Профилографы акустические доплеровские. Методика поверки» с изменением № 1	2 года	Акционерное общество «ПРИН» (АО «ПРИН»), г. Москва	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Санкт-Петербург	25.06.2024
2.	Интерферометры	«PhSh»	С	93472-24	«PhSh-Пьезо», зав. № 01; «PhSh-Лямбда», зав. № 02	Общество с ограниченной ответственностью «Электростекло» (ООО «Электростекло»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью «Электростекло» (ООО «Электростекло»), г. Москва	ОС	МП 013.М44-24 «ГСИ. Интерферометры «PhSh». Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «Электростекло» (ООО «Электростекло»), г. Москва, ИНН	ФГБУ «ВНИИОФИ», г. Москва	30.05.2024

											7743073940, ОГРН 1037743012702		
3.	Тонометры электронные	Armed	C	93473-24	YE610D серийный № YY20230100002, серийный № YY20230100003, YE630CR серийный № YY20230100027, серийный № YY20230100028, YE670CR серийный № YY20230100011, серийный № YY20230100013, YE670N серийный № YY20230100006, серийный № YY20230100007, YE8300N серийный № YY20230100016, серийный № YY20230100017, YE8800AR серийный № YY20230100022, серийный № YY20230100023, YE990 серийный № YY20230100032, серийный № YY20230100033, YE993 серийный № YY20230100036, серийный № YY20230100037	Jiangsu Yuyue Medical Equipment & Supply Co., Ltd., Китай	Jiangsu Yuyue Medical Equipment & Supply Co., Ltd., Китай	ОС	Р 1323565.2.001-2018 «ГСИ. Рекомендации по метрологии. Измерители артериального давления неинвазивные. Методика поверки»	2 года	Общество с ограниченной ответственностью «ОПОРА» (ООО «ОПОРА»), Новосибирская обл., рп. Краснообск	ФГБУ «ВНИИОФИ», г. Москва	07.05.2024
4.	Частотомеры универсальные	CNT-100	C	93474-24	мод. CNT-104S: сер. №№ 617025, 618023	«PENDULUM INSTRUMENTS SP. Z	«PENDULUM INSTRUMENTS SP. Z	ОС	МП-ПР-18-2024 «ГСИ. Частотоме-	1 год	Акционерное общество «Приборы,	АО «ПриСТ», г. Москва	22.07.2024

						О.О.», Польша	О.О.», Польша		ры универсальные CNT-100. Методика поверки»		Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»), г. Москва		
5.	Преобразователи температуры	TER	C	93475-24	W2231020002, W2231020001, W2231020015, W2231020018	WINTERS INSTRUMENTS, Китай	WINTERS INSTRUMENTS, Китай	ОС	МП 207-045-2024 «ГСИ. Преобразователи температуры TER. Методика поверки»	2 года	Общество с ограниченной ответственностью «НОРД СЕРВИС» (ООО «НОРД СЕРВИС»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва	18.09.2024
6.	Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические	РГС-50	E	93476-24	107, 108, 109, 112, 113, 114	Общество с ограниченной ответственностью «Жатайский завод металлоконструкций» (ООО «ЖЗМК»), г. Якутск, п. Жатай	Общество с ограниченной ответственностью «Жатайский завод металлоконструкций» (ООО «ЖЗМК»), г. Якутск, п. Жатай	ОС	ГОСТ 8.346-2000 «ГСИ. Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические. Методика поверки»	5 лет	Акционерное общество «Сахаэнерго» (АО «Сахаэнерго»), Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ», г. Москва	24.05.2024
7.	Газоанализаторы	Нарг+	C	93477-24	Исполнение 01, зав. №№ 01030, 01029; исполнение 02, зав. № 02004	Общество с ограниченной ответственностью «АС ТРАНСФО» (ООО «АС ТРАНСФО»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью «АС ТРАНСФО» (ООО «АС ТРАНСФО»), г. Москва	ОС	МП 205-18-2024 «ГСИ. Газоанализаторы Нарг+. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «АС ТРАНСФО» (ООО «АС ТРАНСФО»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва	31.07.2024
8.	Вставки термочувствительные для преобразователей термоэлектрических	ТВТ 200Х	C	93478-24	10245663, 10245664, 10245665, 10245666, 10299583 (ТВТ 2001), 10245661, 10245662, 10299582 (ТВТ 2002)	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР»	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР»	ОС	НКГЖ.408711.140МП «ГСИ. Вставки термочувствительные для преобразо-	3 года (в диапазоне измерений до 300 ºС	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР»	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва	16.08.2024

						(ООО НПП «ЭЛЕМЕР»), г. Москва, г. Зеленоград	(ООО НПП «ЭЛЕМЕР»), г. Москва, г. Зеленоград		вателей термоэлектрических ТВТ 200Х. Методика поверки»	включ.); 2 года (в диапазоне измерений св. 300 °С до 800 °С включ.); 1 год (в диапазоне измерений св. 800 °С)	(ООО НПП «ЭЛЕМЕР»), г. Москва, г. Зеленоград		
9.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (18-я очередь)	Обозначение отсутствует	Е	93479-24	001	Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»), г. Владимир	Общество с ограниченной ответственностью «КЭС» (ООО «КЭС»), г. Краснодар	ОС	МП 7-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (18-я очередь). Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»), г. Владимир	ООО «АСЭ», г. Владимир	01.08.2024
10.	Пирометры инфракрасные	CEM	С	93480-24	зав. №№ 201013437, 201013430 (модель	Фирма «SHENZHEN EVERBEST	Фирма «SHENZHEN EVERBEST	ОС	МП 207-046-2024 «ГСИ. Пи-	1 год	Общество с ограниченной ответственно-	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва	06.08.2024

					DT-8870), 200655150, 200655151 (модель DT-8860B), 230420181, 230420182, 230420183 (модель DT-820), 200655704, 200655703 (модель DT-8861), 230735608, 230735609 (модель DT-8663), 2304000557, 2304000554, 2307066830 (модель IR-95)	MACHINERY INDUSTRY CO., LTD», КНР	MACHINERY INDUSTRY CO., LTD», КНР		рометры инфракрасные CEM. Методика поверки»		стью «СЕМ ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ» (ООО «СЕМ ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ»), Московская обл., д. Путилково		
11.	Нагрузки электронные	АКИП-1385	С	93481-24	80289702079675000 4 001	«ITECH ELECTRONIC Co., Ltd», Китай	«ITECH ELECTRONIC Co., Ltd», Китай	ОС	МП-ПР-21-2024 «ГСИ. Нагрузки электронные АКИП-1385. Методика поверки»	1 год	Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»), г. Москва	АО «ПриСТ», г. Москва	20.08.2024
12.	Источники питания постоянного тока	АКИП-1143А	С	93482-24	мод. АКИП-1143А-80-40: сер. № 80502901378785000 2; мод. АКИП-1143А-150-20: сер. № 80502501378784000 7	«ITECH ELECTRONIC Co., Ltd», Китай	«ITECH ELECTRONIC Co., Ltd», Китай	ОС	МП-ПР-19-2024 «ГСИ. Источники питания постоянного тока АКИП-1143А. Методика поверки»	1 год	Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»), г. Москва	АО «ПриСТ», г. Москва	22.08.2024
13.	Система автоматизированная информацион-	Обозначение отсутствует	Е	93483-24	281	Общество с ограниченной ответственностью «РУС-	Общество с ограниченной ответственностью «РУС-	ОС	МП-312601-0113.24 «ГСИ. Си-	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «РУС-	ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», Челябинская обл., г. Магни-	23.08.2024

	но-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Республики Мордовия					ЭНЕРГО-СБЫТ» (ООО «РУСЭНЕР-ГОСБЫТ»), г. Москва	ЭНЕРГО-СБЫТ» (ООО «РУСЭНЕР-ГОСБЫТ»), г. Москва		стема автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Республики Мордовия. Методика поверки»		ЭНЕРГО-СБЫТ» (ООО «РУСЭНЕР-ГОСБЫТ»), г. Москва	тогорск	
14.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энерго-	Обозначение отсутствует	Е	93484-24	278	Общество с ограниченной ответственностью «РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ» (ООО «РУСЭНЕР-ГОСБЫТ»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью «РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ» (ООО «РУСЭНЕР-ГОСБЫТ»), г. Москва	ОС	МП-312235-251-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ» (ООО «РУСЭНЕР-ГОСБЫТ»), г. Москва	ООО «Энергокомплекс», г. Магнитогорск	14.08.2024

	снабжения Северо-Кавказской железной дороги - филиала ОАО «РЖД»								(АИИС КУЭ) ООО «РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ» для энерго-снабжения Северо-Кавказской железной дороги - филиала ОАО «РЖД». Методика поверки»				
15.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЕвразЭнергоТранс»	Обозначение отсутствует	Е	93485-24	2	Общество с ограниченной ответственностью «ЕвразЭнергоТранс» (ООО «ЕвразЭнергоТранс»), г. Новокузнецк	Общество с ограниченной ответственностью «ЕвразЭнергоТранс» (ООО «ЕвразЭнергоТранс»), г. Новокузнецк	ОС	МП-312235-253-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЕвразЭнергоТранс». Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «ЕвразЭнергоТранс» (ООО «ЕвразЭнергоТранс»), г. Новокузнецк	ООО «Энергокомплекс», Челябинская обл., г. Магнитогорск	09.08.2024

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93483-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Республики Мордовия

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Республики Мордовия (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ОАО «РЖД»;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ОАО «РЖД», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Сервер ОАО «РЖД» создан на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ».

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» создан на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени

от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти фиксируемые события с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД ОАО «РЖД», где осуществляется формирование и хранение информации. Допускается опрос счетчиков любым УСПД ОАО «РЖД» в составе АИИС КУЭ с сохранением настроек опроса.

Далее данные с УСПД ОАО «РЖД» передаются на сервер ОАО «РЖД», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

Передача информации об энергопотреблении от сервера ОАО «РЖД» на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически путем межсерверного обмена.

Допускается в качестве резервного канала сбора и передачи данных опрос любого счетчика сервером ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» с использованием каналообразующего оборудования стандарта GSM.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в ИВК.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью не более, указанной в таблице 5.

СОЕВ включает в себя сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3, часы сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», часы сервера ОАО «РЖД», часы УСПД и счётчиков.

Сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3 осуществляют прием и обработку сигналов времени, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов или часов компонентов системы со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Уровень ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе сервера точного времени Метроном-50М. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера равна ±1 с (параметр программируемый).

Уровень ИВК ОАО «РЖД» оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ±1 с (параметр программируемый).

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

Счетчики синхронизируются от УСПД ОАО «РЖД». Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи «счетчик – УСПД». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ±2 с (параметр программируемый).

В случае использования резервного канала связи стандарта GSM, счетчики синхронизируются от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ». Сравнение показаний часов счетчиков и сервера происходит при каждом сеансе связи «счетчик – сервер». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ±3 с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков, УСПД и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую был скорректирован компонент.

Нанесение знака поверки и заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 281. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ приведены в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО	54 b0 a6 5f cd d6 b7 13 b2 0f ff 43 65 5d a8 1b

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР»,» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2», ПО «ГОРИЗОНТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ					
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №)		Обозначение, тип		ИВКЭ	УССВ
1	2	3		4		5	6
1	ТПС Хованщина 110/35/10кВ, ОРУ-110кВ, ОВ 110 кВ	ТТ	Кт=0,2S Ктт=600/1 №52619-13	A	ТВГ-УЭТМ®-110	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТВГ-УЭТМ®-110		
				C	ТВГ-УЭТМ®-110		
		ТН	Кт=0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №36697-17	СЭТ-4ТМ.03М.16			

Примечания:

1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.

2 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 5 метрологических характеристик.

3 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов.

4 Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности (±δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,0
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		±5	

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие P = 0,95.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 1(2)% $I_{ном}$, cosφ = $0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +5 до +35°С.

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 99 до 101
- ток, % от $I_{ном}$	от 100 до 120
- коэффициент мощности, cosφ	0,87
- температура окружающей среды, °С	от +21 до +25
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
- ток, % от $I_{ном}$	от 1(2) до 120
- коэффициент мощности, cosφ	от 0,5 до 1,0
- диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:	
- для ТТ и ТН	от -60 до +40
- для счетчиков	от -40 до +60
- для УСПД	от 0 до +40
- для УСВ-3	от -25 до +60
- для Метроном-50М	от +15 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	72
УСПД:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	24
ИВК:	
- коэффициент готовности, не менее	0,99
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	1

Продолжение таблицы 6

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

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - серверов;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - установка пароля на счетчики электрической энергии;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на серверы.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений
Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТВГ-УЭТМ®-110	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Серверы точного времени	Метроном-50М	1
Формуляр	13526821.4611.281.ЭД.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Республики Мордовия», аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314868.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;
ГОСТ Р 59793-2021 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;
ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

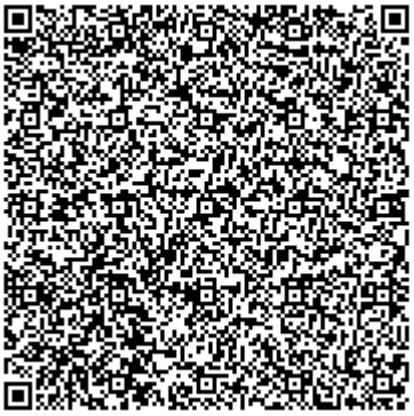
Правообладатель
Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)
ИНН 7706284124
Юридический адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3, эт. 4, помещ. 7
Телефон: +7 (495) 926-99-00
Факс: +7 (495) 287-81-92

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)
ИНН 7706284124
Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3
Телефон: +7 (495) 926-99-00
Факс: +7 (495) 287-81-92

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИНИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)
Адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр-кт Ленина, д. 124, оф. 15
Телефон: +7 (982) 282-82-82
Факс: +7 (982) 282-82-82
E-mail: carneol@bk.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312601.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93484-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения Северо-Кавказской железной дороги – филиала ОАО «РЖД»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения Северо-Кавказской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ОАО «РЖД»;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ОАО «РЖД», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Сервер ОАО «РЖД» создан на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ».

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» создан на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной,

реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти фиксируемые события с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД ОАО «РЖД», где осуществляется формирование и хранение информации. Допускается опрос счетчиков любым УСПД ОАО «РЖД» в составе АИИС КУЭ с сохранением настроек опроса.

Далее данные с УСПД ОАО «РЖД» передаются на сервер ОАО «РЖД», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

Передача информации об энергопотреблении от сервера ОАО «РЖД» на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически путем межсерверного обмена.

Допускается в качестве резервного канала сбора и передачи данных опрос любого счетчика сервером ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» с использованием каналообразующего оборудования стандарта GSM.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в ИВК.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью не более, указанной в таблице 5.

СОЕВ включает в себя сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3, часы сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», часы сервера ОАО «РЖД», часы УСПД и счётчиков.

Сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3 осуществляют прием и обработку сигналов времени, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов или часов компонентов системы со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Уровень ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе сервера точного времени Метроном-50М. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера равна ±1 с (параметр программируемый).

Уровень ИВК ОАО «РЖД» оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ±1 с (параметр программируемый).

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

Счетчики синхронизируются от УСПД ОАО «РЖД». Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи «счетчик – УСПД». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ±2 с (параметр программируемый).

В случае использования резервного канала связи стандарта GSM, счетчики синхронизируются от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ». Сравнение показаний часов счетчиков и сервера происходит при каждом сеансе связи «счетчик – сервер». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ±3 с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков, УСПД и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую был скорректирован компонент.

Нанесение знака поверки и заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 278. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ приведены в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО	54 b0 a6 5f cd d6 b7 13 b2 0f ff 43 65 5d a8 1b

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР»,» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2», ПО «ГОРИЗОНТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ					
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №)		Обозначение, тип		УСПД	УССВ
1	2	3		4		5	6
1	ПС 110 кВ Двойная тяговая, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Пролетарская - Двойная тяговая	ТТ	Кт=0,2S Ктт=250/5 № 61432-15	A	ТОГФ	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТОГФ		
				C	ТОГФ		
		ТН	Кт=0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 № 60290-15	A	ЗНГА-110		
				B	ЗНГА-110		
				C	ЗНГА-110		
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-20	A1802RALX-P4GB-DW-4			

Продолжение таблицы 4

1	2	3			4		5	6
2	ПС 110 кВ Двойная тяговая, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Зимовники тяговая - Двойная тяговая	ТТ	Кт=0,2S Ктт=250/5 № 61432-15	A	ТОГФ		ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТОГФ			
				C	ТОГФ			
		ТН	Кт=0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 № 60290-15	A	ЗНГА-110			
				B	ЗНГА-110			
				C	ЗНГА-110			
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-20	A1802RALX-P4GB-DW-4				
3	ТП-6300 27,5 кВ, ввод 27,5 кВ Т-3	ТТ	Кт=0,5 Ктт=200/5 № 19720-06	A	ТВ		ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-			
				C	-			
		ТН	Кт=0,5 Ктн=27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65			
				B	-			
				C	-			
		Счетчик	Кт=0,5S/1,0 Ксч=1 № 31857-06	A1805RLX-P4G-DW-3				

Продолжение таблицы 4

1	2	3			4		5	6
4	ПС 110 кВ Ханская, ОРУ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-1	ТТ	Кт=0,2S Ктт=50/5 № 36672-08	A	ТГФМ-110 II*		ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТГФМ-110 II*			
				C	ТГФМ-110 II*			
		ТН	Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1			
				B	НАМИ-110 УХЛ1			
				C	НАМИ-110 УХЛ1			
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RALX-P3B-4				
5	ПС 110 кВ Белореченская тяговая, ОРУ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2	ТТ	Кт=0,2S Ктт=100/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1		ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТБМО-110 УХЛ1			
				C	ТБМО-110 УХЛ1			
		ТН	Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1			
				B	НАМИ-110 УХЛ1			
				C	НАМИ-110 УХЛ1			
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	EA02RALX-P3B-4				

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 5 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов.

3. Замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности (±δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1, 2	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,0
3	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	3,5
4, 5	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		±5	

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие P = 0,95.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 1(2)% $I_{ном}$, cosφ = $0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +5 до +35°С.

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, cosφ температура окружающей среды, °С: - для счетчиков активной энергии ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ Р 52323-05, ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 26035-83	 от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, cosφ - диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для УСВ-3 - для Метроном-50М	 от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 до 1,0 от -45 до +40 от -40 до +65 от 0 до +40 от -25 до +60 от +15 до +30

Продолжение таблицы 6

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	 120000 72 50000 72 100000 24 0,99 1
Глубина хранения информации ИИК: - счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВКЭ: - УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	 45 45 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчиках и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- журнал серверов:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчиках, УСПД и серверах;
  - пропадание и восстановление связи с УСПД;
  - результат самодиагностики;

- перерывы питания.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - серверов;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - установка пароля на счетчики электрической энергии;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на серверы.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- серверах (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОГФ	6
Трансформаторы тока	ТВ	1
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 II*	3
Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	3
Трансформаторы напряжения	ЗНГА-110	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	1
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Счетчики электроэнергии многофункциональные	Альфа А1800	3
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	2
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	4
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Серверы точного времени	Метроном-50М	1
Формуляр	13526821.4611.278.ЭД.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения Северо-Кавказской железной дороги – филиала ОАО «РЖД», аттестованном ООО «Энергокомплекс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

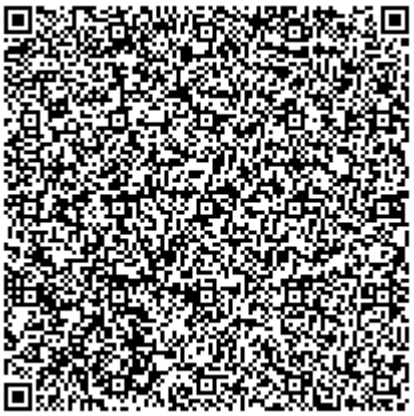
Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)
ИНН 7706284124
Юридический адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3, эт. 4, помещ. 7
Телефон: +7 (495) 926-99-00
Факс: +7 (495) 287-81-92

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)
ИНН 7706284124
Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3
Телефон: +7 (495) 926-99-00
Факс: +7 (495) 287-81-92

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс» (ООО «Энергокомплекс»)
ИНН 7444052356
Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, оф. 23
Телефон: +7 (351) 958-02-68
E-mail: encomplex@yandex.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93485-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЕвразЭнергоТранс»

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) ООО «ЕвразЭнергоТранс», включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер сбора данных (ССД), сервер обмена данными (СОД), устройство синхронизации времени (УСВ) на базе ГЛОНАС-приемника типа ИСС, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

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

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

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

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

Для ИК №№ 1 – 6, 9 – 66, 72 – 85 цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Для ИК №№ 7, 8, 67 – 71, 86 цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень.

На верхнем – третьем уровне системы ССД выполняет вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, ее накопление и отображение информации на мониторах АРМ. СОД считывает данные из базы данных ССД и осуществляет передачу в ПАК АО «АТС», АО «СО ЕЭС», смежным субъектам и другим заинтересованным организациям через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка.

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемника.

Погрешность часов УСВ не более ±1 с. Сравнение шкалы времени ССД со шкалой времени УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСВ. При наличии любого расхождения шкалы времени ССД со шкалой времени УСВ производится синхронизация шкалы времени ССД.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСВ. При наличии любого расхождения шкалы времени УСПД со шкалой времени УСВ производится синхронизация шкалы времени УСПД.

Для ИК №№ 1 – 6, 9 – 66, 72 – 85 часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с.

Для ИК №№ 7, 8, 67 – 71, 86 часы счетчиков синхронизируются от часов сервера ССД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и часов ССД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

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

Нанесение знака поверки и заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 2. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ приведены в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 8.1, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	6C13139810A85B44F78E7E5C9A3EDB93
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

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

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД/ УССВ	
1	2	3	4	5	6	7
ПС 220 кВ Опорная-1 МЭС Сибири						
1	ПС 220 кВ Опорная-1, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ Т-1	ВСТ Кл. т. 0,2S Ктт=400/5 Рег. № 17869-10	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
2	ПС 220 кВ Опорная-1, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ Т-2	ВСТ Кл. т. 0,2S Ктт=400/5 Рег. № 17869-10	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
3	ПС 220 кВ Опорная-1, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ Т-3	ВСТ Кл. т. 0,2S Ктт=400/5 Рег. № 70467-18	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ПС 220 кВ Опорная-1, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ Т-4	ВСТ Кл. т. 0,2S Ктт=400/5 Рег. № 70467-18	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
5	ПС 220 кВ Опорная-1, ОРУ-220 кВ, КВЛ 220 кВ Опорная-1 - Кислородная I цепь	ВСТ Кл. т. 0,2S Ктт=400/5 Рег. № 70467-18	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
6	ПС 220 кВ Опорная-1, ОРУ-220 кВ, КВЛ 220 кВ Опорная-1 - Кислородная II цепь	ВСТ Кл. т. 0,2S Ктт=400/5 Рег. № 70467-18	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
ПС 220/35 кВ Опорная-9 МЭС Сибири						
7	ПС 220 кВ Опорная-9; ЗРУ-220 кВ; ВЛ 220 кВ Новокузнецкая - КМК-1 1 цепь с отпайкой на ПС 220/35 кВ Опорная-9 (ВЛ 220 кВ Новокузнецкая-КМК-1)	ТГФМ-220 II* Кл. т. 0,2S Ктт=1000/5 Рег. № 36671-08	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	ПС 220 кВ Опорная-9; ЗРУ-220 кВ; ВЛ 220 кВ Новокузнецкая - КМК-1 2 цепь с отпайкой на ПС 220/35 кВ Опорная-9 (ВЛ 220 кВ Новокузнецкая-КМК-2)	ТГФМ-220 Кл. т. 0,2S Ктт=600/5 Рег. № 52260-12	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
ПС 220 кВ Евразовская МЭС Сибири						
9	ПС 220 кВ Евразовская; РУ-220 кВ; яч. ВЛ 220 кВ Томь-Усинская ГРЭС - Евразовская-1	ВСТ Кл. т. 0,2S Ктт=1200/5 Рег. № 17869-05	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
10	ПС 220 кВ Евразовская; РУ-220 кВ; яч. ВЛ 220 кВ Томь-Усинская ГРЭС - Евразовская-2	ВСТ Кл. т. 0,2S Ктт=1200/5 Рег. № 17869-05	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	ПС 220 кВ Евразовская; РУ-220 кВ; яч. ВЛ 220 кВ ЗСМК-Евразовская-1	ТВ-220 Кл. т. 0,2S Ктт=1200/5 Рег. № 46101-10	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
12	ПС 220 кВ Евразовская; РУ-220 кВ; яч. ВЛ 220 кВ ЗСМК-Евразовская-2	ТВ-220 Кл. т. 0,2S Ктт=1200/5 Рег. № 46101-10	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
13	ПС 220 кВ Евразовская; РУ-220 кВ; ОМВ-220 кВ	ВСТ Кл. т. 0,2S Ктт=1200/5 Рег. № 17869-05	НАМИ-220 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ПС 220 КМК-1 МЭС Сибири						
14	ПС 220 кВ КМК-1; ОРУ-220 кВ; ВЛ 220 кВ Новокузнецкая-КМК-1 1 цепь с отпайкой на ПС 220 кВ Опорная-9 (ВЛ 220 кВ Новокузнецкая-КМК-1)	ТОГФ-220 Кл. т. 0,2S Ктт=1000/5 Рег. № 46527-11	НДКМ-220 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 38000-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
15	ПС 220 кВ КМК-1; ОРУ-220 кВ; ВЛ 220 кВ Новокузнецкая-КМК-1 2 цепь с отпайкой на ПС 220 кВ Опорная-9 (ВЛ 220 кВ Новокузнецкая-КМК-2)	ТОГФ-220 Кл. т. 0,2S Ктт=750/5 Рег. № 46527-11	НДКМ-220 Кл. т. 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Рег. № 38000-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
ПС 220 кВ «КМК-1» КузбассЭнергоСбыт						
16	ПС 220 кВ "КМК-1"; ОРУ-110 кВ; ВЛ 110 кВ КМК-МГ-3	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2S Ктт=750/5 Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
17	ПС 220 кВ КМК-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110кВ КМК-ШРП-1	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2S Ктт=750/5 Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
18	ПС 220 кВ КМК-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110кВ КМК-ШРП-2	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2S Ктт=750/5 Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
19	ПС 220 кВ КМК-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ ЮК ГРЭС-КМК-3	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2S Ктт=750/5 Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
20	ПС 220 кВ КМК-1, ОРУ-110 кВ; ВЛ-110 кВ КМК-1-ОП-3-1	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2S Ктт=750/5 Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	ПС 220 кВ КМК-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ КМК-1-ОП-3-2	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2S Ктт=750/5 Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
22	ПС 220 кВ КМК-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ КМК-1-ОП-6-1	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2S Ктт=750/5 Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
23	ПС 220 кВ КМК-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ КМК-1-ОП-6-2	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2S Ктт=750/5 Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
24	ПС 220 кВ КМК-1, ОРУ-110 кВ, ОМВ-110 кВ	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2S Ктт=750/5 Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ПС 110 кВ Опорная-19 КузбассЭнергоСбыт						
25	ПС 110 кВ Опорная-19; РУ-6 кВ, ввод Т-1 6 кВ	ТШЛП-10 Кл. т. 0,5S Ктт=1500/5 Рег. № 48925-12	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн=6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
26	ПС 110 кВ Опорная-19; РУ-6 кВ, ввод Т-2 6 кВ	ТШЛП-10 Кл. т. 0,5S Ктт=1500/5 Рег. № 48925-12	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн=6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
27	ПС 110 кВ Опорная-19, РУ-6 кВ, яч.2-3	ТЛК Кл. т. 0,5S Ктт=200/5 Рег. № 42683-09	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн=6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
28	ПС 110 кВ Опорная-19, РУ-6 кВ, яч.1-11	ТЛК Кл. т. 0,5S Ктт=600/5 Рег. № 42683-09	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн=6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
29	ПС 110 кВ Опорная-19, РУ-6 кВ, яч.2-15	ТЛК Кл. т. 0,5S Ктт=150/5 Рег. № 42683-09	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн=6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
30	ПС 110 кВ Опорная-19, РУ-6 кВ, яч.1-4	ТЛК Кл. т. 0,5S Ктт=400/5 Рег. № 42683-09	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн=6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
31	ПС 110 кВ Опорная-19, РУ-6 кВ, яч.2-13	ТЛК Кл. т. 0,5S Ктт=400/5 Рег. № 42683-09	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн=6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ПС 110 кВ Опорная-7 КузбассЭнергоСбыт						
32	ПС 110 кВ Опорная-7, РУ-10 кВ, 1 с.ш., ввод 10 кВ Т-1	ТЛШ10 Кл. т. 0,5 Ктт=2000/5 Рег. № 11077-89	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=10000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04 ЗНОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктн=10000:√3/100:√3 Рег. № 42661-09	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
33	ПС 110 кВ Опорная-7, РУ-10 кВ, 2 с.ш., ввод 10 кВ Т-2	ТЛШ10 Кл. т. 0,5 Ктт=2000/5 Рег. № 11077-89	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=10000:√3/100:√3 Зав. № 11435; Зав. № 10293; Зав. № 11084 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
34	ПС 110 кВ Опорная-7, РУ-10 кВ, 3 с.ш., ввод 10 кВ Т-1	ТЛШ10 Кл. т. 0,5 Ктт=2000/5 Рег. № 11077-89	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=10000:√3/100:√3 Рег. № 3344-72 ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	ПС 110 кВ Опорная-7, РУ-10 кВ, 4 с.ш., ввод 10 кВ Т-2	ТЛШ10 Кл. т. 0,5 Ктт=2000/5 Рег. № 11077-89	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн=10000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
ПС 110 кВ Опорная-20 КузбассЭнергоСбыт						
36	ПС 110 кВ Опорная-20, РУ-6 кВ, ввод Т-1 6 кВ	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5 Ктт=3000/5 Рег. № 6811-78	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
37	ПС 110 кВ Опорная-20, ОРУ-35 кВ, ввод Т-1 35 кВ	ТЛК Кл. т. 0,2S Ктт=1000/5 Рег. № 42683-09	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=35000/100 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
38	ПС 110 кВ Опорная-20, РУ-6 кВ, ввод Т-2 6 кВ	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5 Ктт=3000/5 Рег. № 6811-78	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	ПС 110 кВ Опорная-20, ОРУ-35 кВ, ввод Т-2 35 кВ	ТЛК Кл. т. 0,2S Ктт=1000/5 Рег. № 42683-09	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=35000/100 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
40	ПС 110 кВ Опорная-20, ОРУ-35 кВ, ф. П-1	ТЛК Кл. т. 0,2S Ктт=600/5 Рег. № 42683-09	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=35000/100 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
41	ПС 110 кВ Опорная-20, ОРУ-35 кВ, ф. П-2	ТЛК Кл. т. 0,2S Ктт=600/5 Рег. № 42683-09	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=35000/100 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
42	ПС 110 кВ Опорная-20, РУ-6 кВ, яч.19, ф.19	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт=150/5 Рег. № 22192-07	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
43	ПС 110 кВ Опорная-20, РУ-6 кВ, яч.39, ф.39	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт=150/5 Рег. № 22192-07	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
44	ПС 110 кВ Опорная-20, РУ-6 кВ, яч.30, ф.30	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт=150/5 Рег. № 22192-07	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
45	ПС 110 кВ Опорная-20, РУ-6 кВ, яч.33, ф.33	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт=150/5 Рег. № 47958-11	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
ПС 110 кВ Опорная-10 КузбассЭнергоСбыт						
46	ПС 110 кВ Опорная-10, РУ 10 кВ, 1 с.ш., ввод 10 кВ Т-1	ТШЛ-10У3 Кл. т. 0,5 Ктт=5000/5 Рег. № 3972-73	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
47	ПС 110 кВ Опорная-10, РУ 10 кВ, 3 с.ш., ввод 10 кВ Т-1	ТШЛ-10У3 Кл. т. 0,5 Ктт=5000/5 Рег. № 3972-73	НТМИ-10-66У3 Кл. т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
48	ПС 110 кВ Опорная-10, РУ 10 кВ, 2 с.ш., ввод 10 кВ Т-2	ТШЛ-10У3 Кл. т. 0,5 Ктт=5000/5 Рег. № 3972-73	НТМИ-10-66У3 Кл. т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
49	ПС 110 кВ Опорная-10, РУ 10 кВ, 4 с.ш., ввод 10 кВ Т-2	ТШЛ-10У3 Кл. т. 0,5 Ктт=5000/5 Рег. № 3972-73	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
ПС 110 кВ Опорная-3 КузбассЭнергоСбыт						
50	ПС 110 кВ Опорная-3; РУ 10 кВ, 1 с.ш., ввод 10 кВ Т-1	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S Ктт=3000/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 Ктн=10500:√3/100:√3 Рег.№ 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
51	ПС 110 кВ Опорная-3; РУ 10 кВ, 3 с.ш., ввод 10 кВ Т-1	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S Ктт=3000/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 Ктн=10500:√3/100:√3 Рег.№ 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
52	ПС 110 кВ Опорная-3; РУ 10 кВ, 2 с.ш., ввод 10 кВ Т-2	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S Ктт=3000/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 Ктн=10500:√3/100:√3 Рег.№ 68841-17	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		активная реактивная
53	ПС 110 кВ Опорная-3; РУ 10 кВ, 4 с.ш., ввод 10 кВ Т-2	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S Ктт=3000/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 Ктн=10500:√3/100:√3 Рег.№ 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-17		активная реактивная
ПС 110 кВ Опорная-5 КузбассЭнергоСбыт						
54	ПС 110 кВ Опорная-5 РУ 6 кВ, 1 с.ш., ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-10-IM Кл. т. 0,5 Ктт=2000/5 Рег.№ 47959-11	ЗНОЛП-6У2 Кл. т. 0,2 Ктн=6300:√3/100:√3 Рег.№ 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-09/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
55	ПС 110 кВ Опорная-5 РУ 6 кВ, 3 с.ш., ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-10-IM Кл. т. 0,2S Ктт=2000/5 Рег.№ 47959-11	ЗНОЛП-6У2 Кл. т. 0,2 Ктн=6300:√3/100:√3 Рег.№ 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-09/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
56	ПС 110 кВ Опорная-5 РУ 6 кВ, 2 с.ш., ввод 6 кВ Т-2	ТОЛ-10-IM Кл. т. 0,2S Ктт=2000/5 Рег.№ 47959-11	ЗНОЛП-6У2 Кл. т. 0,2 Ктн=6300:√3/100:√3 Рег.№ 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		активная реактивная
57	ПС 110 кВ Опорная-5 РУ 6 кВ, 4 с.ш., ввод 6 кВ Т-2	ТОЛ-10-IM Кл. т. 0,2S Ктт=2000/5 Рег.№ 47959-11	ЗНОЛП-6У2 Кл. т. 0,2 Ктн=6300:√3/100:√3 Рег.№ 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		активная реактивная
ПС 110 кВ Опорная-4 КузбассЭнергоСбыт						
58	ПС 110 кВ Опорная-4; ОРУ-110 кВ Ввод Т-3 110 кВ	ТФМ-110 Кл. т. 0,2S Ктт=600/5 Рег.№ 16023-97	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег.№ 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-09/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
59	ПС 110 кВ Опорная-4; ОРУ-110 кВ Ввод Т-4 110 кВ	ТФМ-110 Кл. т. 0,2S Ктт=600/5 Рег.№ 16023-97	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег.№ 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-09/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
ПС 110/10 кВ Опорная-2 КузбассЭнергоСбыт						
60	ПС 110 кВ Опорная-2; ОРУ-110 кВ, Ввод Т-1 110 кВ	ТФЗМ 110Б-IV Кл. т. 0,5 Ктт=400/5 Рег.№ 26422-04	НКФ-110 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег.№ 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-09/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
61	ПС 110 кВ Опорная-2; ОРУ-110 кВ, Ввод Т-2 110 кВ	ТФЗМ 110Б-IV Кл. т. 0,5 Ктт=400/5 Рег.№ 26422-04	НКФ-110 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег.№ 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ПС 110 кВ Опорная-6 КузбассЭнергоСбыт						
62	ПС 110 кВ Опорная-6, РУ-10 кВ, ввод Т-1 10 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S Ктт=1500/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,2 Ктн=10000:√3/100:√3 Рег.№ 68841-17	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-09/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
63	ПС 110 кВ Опорная-6, РУ-10 кВ, ввод Т-2 10 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S Ктт=2000/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,2 Ктн=10000:√3/100:√3 Рег.№ 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-17		активная реактивная
ПС 110/35/6 кВ «Шерегеш-1» КузбассЭнергоСбыт						
64	ПС 110/35/6 кВ "Шерегеш-1"; ОРУ 35 кВ; ВЛ-35 кВ "Шерегеш-1-Усть-Кабырза"	ТОЛ-СВЭЛ-35 III Кл. т. 0,5S Ктт=150/5 Рег.№ 51517-12	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=35000/100 Рег.№ 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-14/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ПС 110/6 кВ «Обогатительная» КузбассЭнергоСбыт						
65	ПС 110 кВ ПС Обогатительная, ОРУ-110 кВ, ввод Т-1 110 кВ	ТФЗМ 110Б-IV Кл. т. 0,5 Ктт=300/5 Рег.№ 26422-04	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-19/ ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
66	ПС 110 кВ ПС Обогатительная, ОРУ-110 кВ, ввод Т-2 110 кВ	ТФЗМ 110Б-IV Кл. т. 0,5 Ктт=300/5 Рег.№ 26422-04	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		активная реактивная
Центральная ТЭЦ КузбассЭнергоСбыт						
67	Центральная ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Новокузнецк-Сортировочный-Центральная ТЭЦ	AOF 110/3 Кл. т. 0,5 Ктт=600/5 Рег.№ 78709-20	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег.№ 1188-84	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
68	Центральная ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Центральная ТЭЦ-Ширпотреб	ТФЗМ 110 Кл. т. 0,5S Ктт=300/5 Рег.№ 32825-11	НКФ-110-06 Кл. т 0,5 Ктн=110000:√3/100:√3 Рег.№ 37749-13	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
69	Центральная ТЭЦ; ГРУ-6кВ; яч.28	ТПОФ Кл. т. 0,5 Ктт=1000/5 Рег.№ 518-50	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 159-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		активная реактивная
70	Центральная ТЭЦ; ГРУ-6кВ; яч.52	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт=1500/5 Рег.№ 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 159-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
71	Центральная ТЭЦ; ГРУ-6кВ; яч.56	ТПОФ Кл. т. 0,5 Ктт=750/5 Рег.№ 518-50	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 159-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
ПС 110 кВ Прокатная (ПС 110 кВ ОП-4) КузбассЭнергоСбыт						
72	ПС 110 кВ Прокатная (ПС 110 кВ ОП-4), ЗРУ-6 кВ, ввод Т-1 6 кВ	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5S Ктт=4000/5 Рег.№ 69606-17	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,2 Ктн=6300:√3/100:√3 Рег.№ 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	ARIS MT200 Рег. № 53992-13 ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
73	ПС 110 кВ Прокатная (ПС 110 кВ ОП-4), ЗРУ-6 кВ, ввод Т-2 6 кВ	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5S Ктт=4000/5 Рег.№ 69606-17	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,2 Ктн=6300:√3/100:√3 Рег.№ 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	ARIS MT200 Рег. № 53992-13 ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
74	КТП-66 10 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-19 ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
75	КТП-69 10 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП 0,66 Кл. т. 0,5 Ктт=300/5 Рег.№ 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		активная реактивная
76	ВЛ 10 кВ ф. 3 от яч. 3 ПС 35 кВ Кондома-Тяговая, оп. 22, отпайка в сторону КТП-70 10 кВ, МТП-96 10 кВ, ПКУ-10 кВ	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт=50/5 Рег.№ 1276-59	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег.№ 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		активная реактивная
77	КТП-71 10 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТЕ-А Кл. т. 0,5 Ктт=200/5 Рег.№ 73808-19	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
78	МТП-72 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод-1 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт=400/5 Рег.№ 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-19 ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
79	КТП с/о Кооператор 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод-2 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт=100/5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12		активная реактивная
80	ТП-34 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-19 ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
81	ТП-34 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт=50/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		активная реактивная
82	ТП-35 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-19 ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
83	ТП-33 6кВ, РУ-0,4 кВ, ф. 0,4 кВ на р/щит Дренажного насоса в ТК-8 на площади Побед	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт=20/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-19 ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
84	ПС 6 кВ №9, РУ-6 кВ, яч.211	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 Ктт=150/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,2 Ктт=6000:√3/100:√3 Рег.№ 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-17	ARIS MT200 Рег. № 72363-18 ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная
85	ПС 6 кВ №9, РУ-6 кВ, яч.109	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 Ктт=150/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,2 Ктт=6000:√3/100:√3 Рег.№ 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-17		активная реактивная
86	КТП-16 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТЕ-А Кл. т. 0,5 Ктт=100/5 Рег.№ 73808-19	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ИСС Рег. № 71235-18	активная реактивная

Примечания:

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

2 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов.

4 Замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности (±δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	2	3	4
1 – 6, 55 – 57, 63	Активная	0,5	1,9
	Реактивная	1,1	1,9
7, 8, 16, 17 – 24, 52, 58, 59	Активная	0,8	2,2
	Реактивная	1,5	2,1
9 – 15, 37, 39 – 41, 62	Активная	0,5	1,9
	Реактивная	1,1	2,0
32 – 36, 38, 42 – 49, 60, 61, 67, 69 – 71	Активная	1,1	5,5
	Реактивная	2,3	2,7
25 – 31	Активная	1,2	5,0
	Реактивная	2,5	3,8
64	Активная	0,9	4,7
	Реактивная	2,0	2,6
65, 66	Активная	0,9	5,3
	Реактивная	2,0	2,6
72, 73	Активная	1,0	4,9
	Реактивная	2,2	3,8
50, 51	Активная	0,8	2,2
	Реактивная	1,6	2,0
53	Активная	1,0	2,7
	Реактивная	1,8	3,4
54, 84, 85	Активная	0,9	5,3
	Реактивная	2,0	2,7
68	Активная	1,1	4,8
	Реактивная	2,3	2,8
74	Активная	0,8	4,7
	Реактивная	1,9	2,7
75, 77, 78, 80 – 83, 86	Активная	0,8	5,3
	Реактивная	1,9	2,6
76	Активная	1,2	5,6
	Реактивная	2,5	4,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
79	Активная	1,0	5,5
	Реактивная	2,1	4,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		±5	

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие P = 0,95.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2(5)% $I_{ном}$ $cos\varphi = 0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 18 до плюс 30°С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности cosφ температура окружающей среды, °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 26035-83	 от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД ЭКОМ-3000 (рег. № 17049-09): - для УСПД ЭКОМ-3000 (рег. № 17049-14): - для УСПД ЭКОМ-3000 (рег. № 17049-19): - для ARIS MT200 (рег. № 53992-13): - для ARIS MT200 (рег. № 72363-18): - для УСВ ИСС	 от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -40 до +35 от -40 до +60 от -10 до +50 от 0 до +40 от -30 до +50 от 0 до +40 от -10 до +40 от -40 до +60

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17):	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	72
счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12):	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	72
счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08):	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	140000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	72
счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04):	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	72
УСПД ЭКОМ-3000 (рег. № 17049-09):	
- наработка на отказ, ч, не менее	75000
- время восстановления, ч, не более	24
УСПД ЭКОМ-3000 (рег. № 17049-14):	
- наработка на отказ, ч, не менее	100000
- время восстановления, ч, не более	24
УСПД ЭКОМ-3000 (рег. № 17049-19):	
- наработка на отказ, ч, не менее	350000
- время восстановления, ч, не более	24
ARIS MT200 (рег. № 53992-13):	
- наработка на отказ, ч, не менее	88000
- время восстановления, ч, не более	24
ARIS MT200 (рег. № 72363-18):	
- наработка на отказ, ч, не менее	100000
- время восстановления, ч, не более	24
ИВК:	
- коэффициент готовности, не менее	0,99
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	1
Глубина хранения информации	
ИИК:	
- счетчики электроэнергии:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
ИВКЭ:	
- УСПД:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее	45
ИВК:	
- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счётчика:
  – параметрирования;
  – пропадания напряжения;
  – коррекции времени в счетчике;
– журнал УСПД:
  – параметрирования;
  – пропадания напряжения;
  – коррекции времени в счетчике и УСПД;
  – пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

– электросчетчиках (функция автоматизирована);
– УСПД (функция автоматизирована);
– ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

– о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	ВСТ	27 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-220 II*	3 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-220	3 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-220	6 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы тока	ТОГФ-220	6 шт.
Трансформаторы тока	ТВГ-УЭТМ®-110	27 шт.
Трансформаторы тока	ТШЛП-10	6 шт.
Трансформаторы тока	ТЛК	27 шт.
Трансформаторы тока	ТЛШ10	8 шт.
Трансформаторы тока	ТЛШ-10	6 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	8 шт.
Трансформаторы тока	ТШЛ-10У3	12 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-IM	12 шт.
Трансформаторы тока	ТФМ-110	6 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 110Б-IV	12 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 110	3 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	22 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-35 III	3 шт.
Трансформаторы тока	AOF 110/3	3 шт.
Трансформаторы тока	ТПОФ	5 шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	3 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	6 шт.
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	18 шт.
Трансформаторы тока	ТШП 0,66	3 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	2 шт.
Трансформаторы тока	ТТЕ-А	6 шт.
Трансформаторы тока	ТТИ-А	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	12 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-220-58 У1	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НДКМ-220	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	12 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ	6 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	11 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ-10	1 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66У3	2 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-6У2	12 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110	6 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	24 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ110-83У1	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-06	3 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы напряжения	НОМ-6	12 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	1 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-ЭК	6 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	28 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	58 шт.
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17 шт.
Контроллеры многофункциональные	ARIS MT200	2 шт.
Устройства синхронизации времени	ИСС	1 шт.
Формуляр	411711.АИИС.539-ФП-24	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЕвразЭнергоТранс», аттестованном ООО «Энергокомплекс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

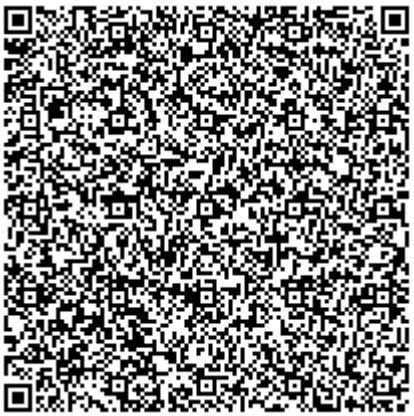
Общество с ограниченной ответственностью «ЕвразЭнергоТранс» (ООО «ЕвразЭнергоТранс»)
ИНН 4217084532
Адрес: 654063, г. Новокузнецк, ул. Рудокопровая, д. 4
Телефон/факс: +7 (3843) 921-700, +7 (3843) 791-924
E-mail: energotrans@evraz.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕвразЭнергоТранс» (ООО «ЕвразЭнергоТранс»)
ИНН 4217084532
Адрес: 654063, г. Новокузнецк, ул. Рудокопровая, д. 4
Телефон/факс: +7 (3843) 921-700, +7 (3843) 791-924
E-mail: energotrans@evraz.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс» (ООО «Энергокомплекс»)
ИНН 7444052356
Адрес места осуществления деятельности: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, оф. 23
Телефон: +7 (351) 951-02-67
E-mail: encomplex@yandex.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93471-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Профилографы доплеровские акустические CHCNAV

Назначение средства измерений

Профилографы доплеровские акустические CHCNAV (далее – профилографы) предназначены для измерений скорости водного потока и глубины.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся профилографы доплеровские акустические CHCNAV следующих исполнений: RiverStar RS-600, RiverStar RS-1200, которые отличаются друг от друга габаритными размерами.

Профилографы состоят из первичных акустических преобразователей скорости и глубины (гидрофонов), и платы вычислителя, помещенных вместе с другими элементами конструкции в герметичный неразборный корпус.

Принцип действия при измерении скорости водного потока основан на эффекте Доплера. Четыре преобразователя излучают короткие импульсы вдоль узконаправленных лучей, эти же преобразователи фиксируют сигналы, отраженные от находящихся в воде взвешенных частиц (минеральные, планктон, пузырьки), полученный при этом сдвиг частоты используется для расчета текущей скорости потока.

Принцип действия при измерении глубины основан на принципе эхолокации, при котором расстояние определяется по времени задержки возвращений отражённых импульсов от центрального акустического преобразователя глубины.

Профилографы представляют собой моноблочную водонепроницаемую конструкцию со встроенной энергонезависимой памятью.

Для обеспечения возможности получения результатов измерений в режиме реального времени профилограф оборудуется водонепроницаемым разъемом с серийным выходом RS-232.

По кабелю, подключаемому к этому разъему, может также подаваться и электропитание, если профилограф устанавливается на постоянной основе.

Общий вид профилографов с указанием места нанесения серийного номера приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на профилограф не предусмотрено.

Серийный номер, в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится методом цифровой печати на корпус профилографа в виде наклейки.

Пломбирование профилографа не предусмотрено.



1 – исполнение RiverStar RS-600; 2 – исполнение RiverStar RS-1200

Рисунок 1 – Общий вид профилографов с указанием мест нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Профилографы имеют встроенное программное обеспечение «МПО», разработанное для выполнения измерений, передачи результатов измерений и автономное программное обеспечение «HydroProfiler», которое обеспечивает сбор, обработку, проверку состояния и настройку профилографа.

Уровень защиты программного обеспечения (далее – ПО) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Рекомендации Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	МПО	HydroProfiler
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x.x[1)]	1.x.x
[1)] x.x — метрологически незначимая часть ПО		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости водного потока, м/с	от 0,01 до 5,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости водного потока, м/с	$\pm(0{,}01+0{,}03\cdot V^{1)})$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений глубины, м	от 0,3 до 70,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины, м	$\pm(0{,}02+0{,}01\cdot H^{2)})$
[1)] V – измеренное значение скорости водного потока, м/с [2)] H – измеренное значение глубины, м	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Исполнение RiverStar RS-600	Исполнение RiverStar RS-1200
Диапазон показаний температуры воды, °С	от -10 до +85	
Диапазон показаний крена/дифферента	от -90° до +90°	
Диапазон показаний курса	от 0° до 360°	
Параметры электрического питания: -напряжение постоянного тока, В	от 11 до 36	
Потребляемая мощность, Вт, не более	6	
Интерфейсы связи	RS-232	
Габаритные размеры, мм, не более - длина - диаметр	 195 229	 191 170
Масса, кг, не более	6,9	3,9
Условия эксплуатации: -температура воды, °С	от +5 до +35	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность профилографа

Наименование	Обозначение	Количество
Профилографы доплеровские акустические	CHCNAV	1 шт.
Формуляр	Профилограф доплеровский акустический CHCNAV	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2 «Измерение по сечению» формуляра «Профилограф доплеровский акустический CHCNAV».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 8.3.11);

Локальная поверочная схема Росгидромета для средств измерений средней скорости водного потока в диапазоне от 0,01 до 5,00 м/с;

Стандарт предприятия «Профилографы доплеровские акустические CHCNAV».

Правообладатель

Shanghai Huace Navigation Technology Ltd, Китай
Адрес: 599 Gaojing Road, Building C, Qingpu District, Shanghai, 201701, Китай
Телефон (факс): +86 21 5426 0273
E-mail: sales@chcnav.com

Изготовитель

Shanghai Huace Navigation Technology Ltd, Китай
Адрес: 599 Gaojing Road, Building C, Qingpu District, Shanghai, 201701, Китай
Телефон (факс): +86 21 5426 0273
E-mail: sales@chcnav.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93472-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Интерферометры «PhSh»

Назначение средства измерений

Интерферометры «PhSh» (далее – интерферометры) предназначены для бесконтактных измерений геометрических величин профиля оптических поверхностей и последующего вычисления параметра отклонения от плоскостности оптических поверхностей для производственного оптического контроля.

Описание средства измерений

Принцип действия интерферометров основан на интерференции опорного пучка света, отраженного от опорной плоской поверхности, и объектного пучка, отраженного от измеряемой поверхности. Интерферометры реализованы по схемам неравноплечных интерферометров Тваймана-Грина и Физо. Восстановление фазы из интерферограмм и получение информации об отклонениях от плоскостности оптических поверхностей проводится методом фазового сдвига. Для этого меняется оптическая разность хода между опорным и предметным пучками.

Конструктивно интерферометры представляют собой модульную систему, состоящую из лазера, коллиматора, светоделительного элемента, опорной плоской поверхности, согласующего объектива и видеокамеры.

Интерферометры представлены в двух модификациях: «PhSh-Пьезо» и «PhSh-Лямбда». В интерферометрах модификации «PhSh-Пьезо» оптическая разность хода между опорным и предметным пучками вводится при помощи механического сдвига опорной плоской поверхности, закрепленной на пьезоэлементе. В интерферометрах модификации «PhSh-Лямбда» оптическая разность хода между опорным и предметным пучками вводится при помощи изменения длины волны лазера.

Заводской номер содержит цифровое обозначение, наносится методом цифровой лазерной печати на шильдик, который наклеивается на корпус интерферометров посредством самоклеющейся пленки.

Нанесение знака поверки на интерферометры не предусмотрено.

Пломбирование интерферометров не предусмотрено.

Общий вид и схема нанесения заводского номера интерферометров представлены на рисунке 1.

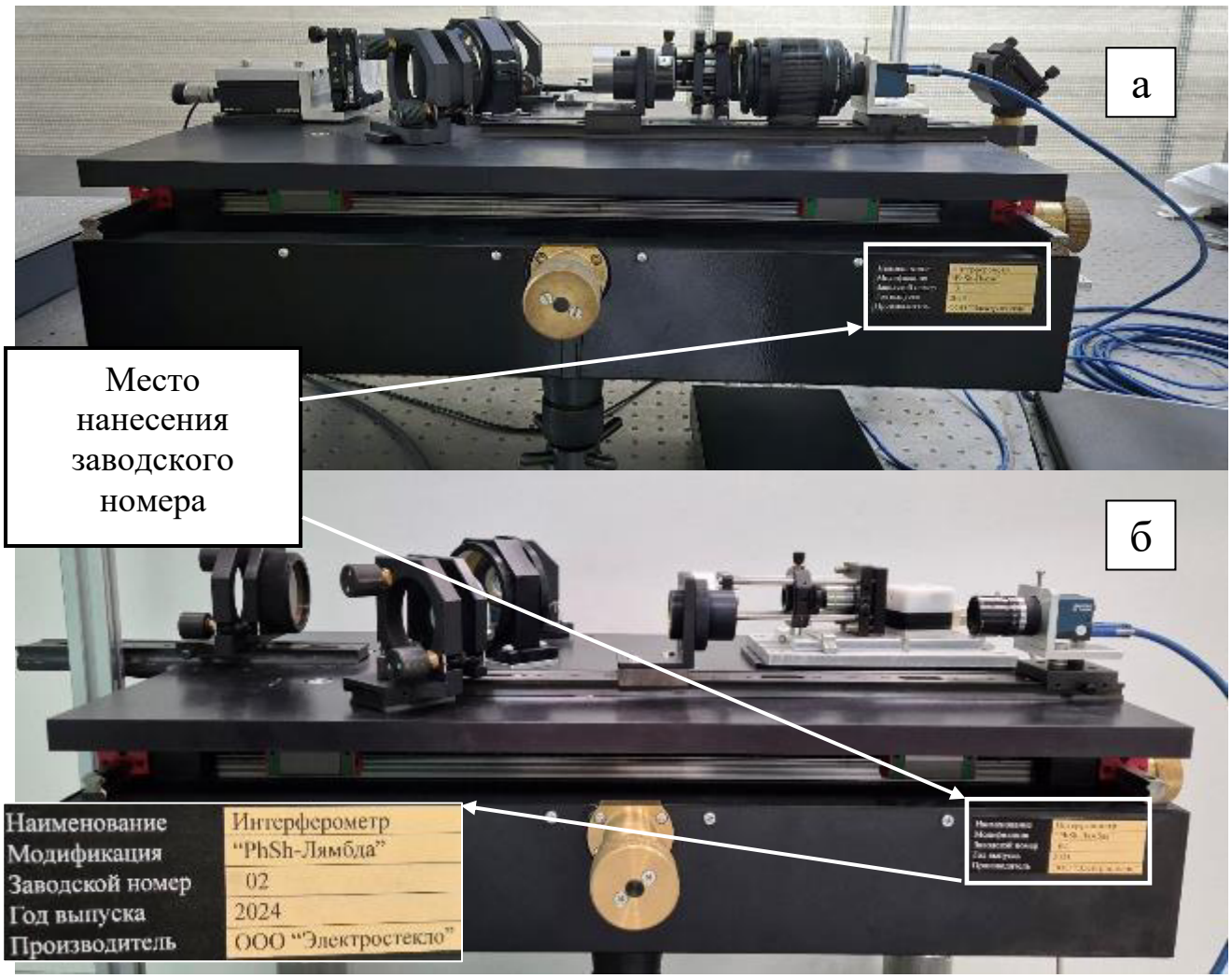


Рисунок 1 – Внешний вид и схема нанесения заводского номера интерферометров:
а – модификация «PhSh-Пьезо»; б – модификация «PhSh-Лямбда»

Программное обеспечение

Интерферометры оснащены программным обеспечением «PiezoScan» (далее – ПО), предустановленным на персональном компьютере (ноутбуке). ПО служит для настройки системы, проведения измерений, включая визуальный анализ экспериментальных данных, анализ и обработку полученных данных. ПО имеет пользовательский интерфейс, управление и ввод данных производится с помощью клавиатуры и мыши. Несанкционированный доступ к ПО исключён наличием пароля. Установка обновленных версий ПО допускается только представителями предприятия-изготовителя с помощью специального оборудования.

Метрологически значимая часть ПО не выделена, все ПО является метрологически значимым.

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

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	модификация «PhSh-Пьезо»	модификация «PhSh-Лямбда»
Идентификационное наименование ПО	PiezoScan	
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0.1	
Цифровой идентификатор ПО	-	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики интерферометров

Наименование характеристики	Значение	
	модификация «PhSh-Пьезо»	модификация «PhSh-Лямбда»
Диапазон измерений отклонения от плоскостности, мкм	от 0,03 до 1,00	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения от плоскостности, мкм	±0,08	

Таблица 3 – Технические характеристики интерферометров

Наименование характеристики	Значение	
	Модификация «PhSh-Пьезо»	Модификация «PhSh-Лямбда»
Поле зрения, диаметр, мм, не более	40	
Класс лазера по ГОСТ 31581-2012	3А	
Длина волны лазера, нм, не более: - He-Ne лазер	632	-
- диодный лазер с внешним резонатором ECDL-6520R	-	654
Алгоритм расшифровки интерферограмм	метод фазовых шагов	
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 200 до 250 от 50 до 60	
Масса, кг, не более	50	
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	440 850 770	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	20 ± 5 80 100 ± 4	

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации интерферометров методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Интерферометр «PhSh»	«PhSh-Пьезо» / «PhSh-Лямбда»	1 шт.
Персональный компьютер (ноутбук) с предустановленным программным обеспечением для расшифровки интерферограмм	PiezoScan	1 шт.
Эталонное зеркало	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	АЦБЕ300.00.00.000РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе АЦБЕ300.00.00.000РЭ «Интерферометры PhSh. Руководство по эксплуатации», п. 2 «Использование по назначению».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2022 г № 3189 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей»;

АЦБЕ300.00.00.000ТУ «Интерферометры «PhSh». Технические условия»

Правообладатель

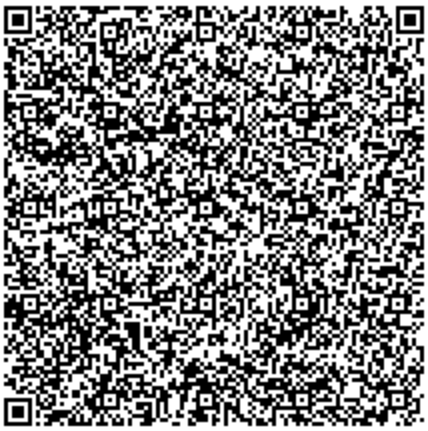
Общество с ограниченной ответственностью «Электростекло» (ООО «Электростекло»)
ИНН 7743073940
Юридический адрес: 119571, г. Москва, ул. 26-ти Бакинских Комиссаров, д. 5, помещ. IV, ком. 1
Телефон: +7 (495) 234-59-51, +7 (495) 234-59-52
Факс: +7 (910) 485-67-82
E-mail: zapros@elektrosteclo.ru
Web-сайт: http://www.elektrosteklo.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Электростекло» (ООО «Электростекло»)
ИНН 7743073940
Адрес: 119571, г. Москва, ул. 26-ти Бакинских Комиссаров, д. 5, помещ. IV, ком. 1
Телефон: +7 (495) 234-59-51, +7 (495) 234-59-52
Факс: +7 (910) 485-67-82
E-mail: zapros@elektrosteclo.ru
Web-сайт: http://www.elektrosteklo.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон: 8 (495) 437-56-33; факс 8 (495) 437-31-47
Web-сайт: www.vniiofi.ru
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93473-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тонометры электронные Armed

Назначение средства измерений

Тонометры электронные Armed (далее - тонометры) предназначены для измерений максимального (систолического) и минимального (диастолического) артериального давления осциллометрическим методом и измерений частоты пульса.

Описание средства измерений

К тонометрам данного типа относятся варианты исполнения: YE610D, YE630CR, YE670CR, YE670N, YE8300N, YE8800AR, YE990, YE993.

Принцип действия тонометров основан на программном анализе параметров сигнала пульсовой волны пациента при изменении давления воздуха в компрессионной манжете. Частота пульса определяется по частоте пульсаций давления воздуха в манжете в интервале времени от момента определения систолического давления до момента определения диастолического давления. Измерения артериального давления и частоты пульса производятся автоматически, результаты измерений отображаются на дисплее в цифровом виде.

Тонометры состоят из электронного блока и манжеты компрессионной. Манжета компрессионная состоит из пневмокамеры и рукава с застежкой для фиксации на плече (варианты исполнения: YE610D, YE630CR YE670CR, YE670N), на запястье (варианты исполнения: YE8300N, YE8800AR) и встроенной манжетой с подставкой для локтя (варианты исполнения: YE990, YE993). На лицевой панели электронного блока находятся экран жидкокристаллического цифрового дисплея, кнопки включения/выключения и др. На экране цифрового дисплея предусмотрены индикация результатов измерений систолического, диастолического артериального давления и частоты пульса; служебной информации (текущее значение давления в манжете, сообщение ошибки измерения и др.).

Тонометры имеют различные метрологические характеристики, различаются конструктивными особенностями, комплектацией, габаритными размерами, массой и цветовым исполнением.

Серийный номер (буквенно-цифровой формат) средства измерений нанесен методом цифровой лазерной печати на электронный блок (варианты исполнения: YE610D, YE670CR, YE670N, YE8300N, YE8800AR, YE990, YE993) и методом наклеивания (вариант исполнения YE630CR).

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование тонометров не предусмотрено.

Общий вид тонометров представлен на рисунке 1.

Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 2.

Место нанесения знака утверждения типа на маркировке тонометров представлено на рисунках 3 и 4.

Испол



Исп



Исполн



Испол



Исполнение YE8300N

Исполнение YE8800AR



й вид то





Исполнения YE610D, YE670CR, YE670N



Исполнение YE630CR



Исполнения YE8300N, YE8800AR

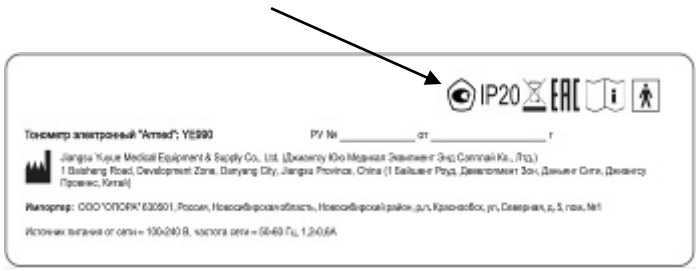


Исполнения YE990, YE993

Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера



Исполнения YE610D, YE630CR, E670CR, YE670N

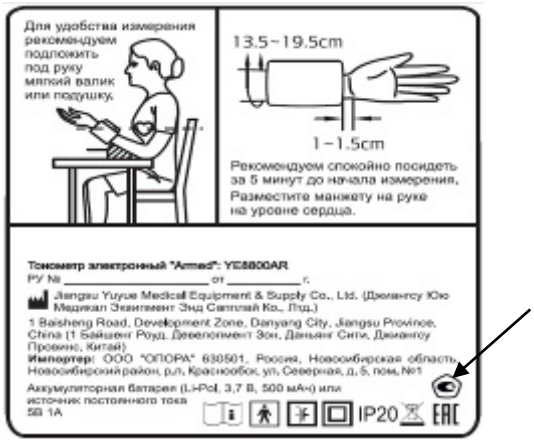


Исполнения YE990, YE993

Рисунок 3 – Место нанесения знака утверждения типа: исполнения YE610D, YE630CR, E670CR, YE670N и исполнения YE990, YE993



Исполнение YE8300N



Исполнение YE8800AR

Рисунок 4 – Место нанесения знака утверждения типа исполнения: YE8300N, YE8800AR

Программное обеспечение

Тонометры имеют встроенное программное обеспечение (ПО), размещенное внутри неразъемного корпуса, которое используется для проведения измерений и обработки результатов.

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

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений давления воздуха в манжете, мм рт.ст.	от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении давления воздуха в манжете, мм рт.ст.	±3
Диапазон измерений частоты пульса, $мин^{-1}$:	
YE610D, YE630CR, YE670CR, YE670N, YE8300N, YE8800AR	от 40 до 200
YE990, YE993	от 40 до 210
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты пульса, %	±5

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Питание, В:	
YE610D, YE630CR, YE670CR, YE670N	6,0
YE8300N	3,0
YE8800AR	3,7
YE990	от 100 до 240
YE993	от 100 до 240

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры электронного блока, (Д×Ш×В), мм:	
YE610D, YE630CR	130,0±13,0×95,0±9,5×75,0±7,5
YE670CR, YE670N	140,0±14,0×90,0±9,0×75,0±7,5
YE8300N, YE8800AR	90,0±9,0×65,0±6,5×70,0±7,0
YE990, YE993	450,0±45,0×370,0±37,0×275,0±27,5
Масса электронного блока, г:	
YE610D (без элементов питания)	245,0±24,5
YE630CR (с встроенной манжетой)	260,0±26,0
YE670CR (без элементов питания)	295,0±29,5
YE670N (без элементов питания)	280,0±28,0
YE8300N (без элементов питания, с встроенной манжетой)	100,0±10,0
YE8800AR (без элементов питания, с встроенной манжетой)	110,0±11,0
YE990 (с встроенной манжетой)	5550,0±555,0
YE993 (с встроенной манжетой)	5550,0±555,0
Условия эксплуатации:	
- температуры окружающей среды, °С	от +5 до +40
- относительная влажность, %	от 15 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 80 до 105

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и шильдик тонометра.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Тонометр электронный Armed вариант исполнения YE610D, в составе:		
Электронный блок	-	1 шт.
Манжета универсальная (размер: 22-32)*	-	1 шт.
Манжета универсальная (размер: 22-45)*	-	1 шт.
Манжета-360 (размер: 22-32)*	-	1 шт.
Манжета-360 (размер: 22-45)*	-	1 шт.
Элемент питания	тип АА	4 шт.
Сумка-чехол	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Тонометр электронный Armed вариант исполнения YE630CR, в составе:		
Электронный блок (со встроенной манжетой)	-	1 шт.
Кабель питания USB	-	1 шт.
Сумка-чехол	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Тонометр электронный Armed вариант исполнения YE670CR, в составе:		
Электронный блок	-	1 шт.
Манжета универсальная (размер: 22-32)*	-	1 шт.
Манжета универсальная (размер: 22-45)*	-	1 шт.
Манжета-360 (размер: 22-32)*	-	1 шт.
Манжета-360 (размер: 22-45)*	-	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Кабель питания USB	-	1 шт.
Сумка-чехол	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Тонометр электронный Armed вариант исполнения YE670N, в составе:		
Электронный блок	-	1 шт.
Манжета универсальная (размер: 22-32)*	-	1 шт.
Манжета универсальная (размер: 22-45)*	-	1 шт.
Манжета-360 (размер: 22-32)*	-	1 шт.
Манжета-360 (размер: 22-45)*	-	1 шт.
Сумка-чехол	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Тонометр электронный Armed вариант исполнения YE8300N, в составе:		
Электронный блок (со встроенной манжетой)	-	1 шт.
Элемент питания	тип AAA	2 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Тонометр электронный Armed вариант исполнения YE8800AR, в составе:		
Электронный блок (со встроенной манжетой)	-	1 шт.
Кабель питания USB	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Тонометр электронный Armed вариант исполнения YE990, в составе:		
Электронный блок (со встроенной манжетой)	-	1 шт.
Держатель руки	-	1 шт.
Шнур питания	-	1 шт.
Бумага для термопринтера	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.
Тонометр электронный Armed вариант исполнения YE993, в составе:		
Электронный блок (со встроенной манжетой)	-	1 шт.
Держатель руки	-	1 шт.
Шнур питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.
* Поставляется при необходимости (по запросу)		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в руководстве по эксплуатации в разделе «Порядок эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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»

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 1.6);

Стандарт предприятия Jiangsu Yuyue Medical Equipment & Supply Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Jiangsu Yuyue Medical Equipment & Supply Co., Ltd., Китай
Адрес: 1 Baisheng Road, Development Zone, Danyang City, Jiangsu Province, China

Изготовитель

Jiangsu Yuyue Medical Equipment & Supply Co., Ltd., Китай
Адрес: 1 Baisheng Road, Development Zone, Danyang City, Jiangsu Province, China

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон: 8 (495) 437-56-33
Web-сайт: www.vniiofi.ru
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93474-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Частотомеры универсальные серии CNT-100

Назначение средства измерений

Частотомеры универсальные серии CNT-100 (далее - частотомеры) предназначены для измерения: частоты, периода, отношения частот, длительности временных интервалов, длительности импульсов, длительности фронта и среза импульсов, фазового сдвига между сигналами, коэффициента заполнения импульсов, счета импульсов, анализа различных видов модуляции.

Описание средства измерений

Конструктивно частотомеры выполнены в виде компактного моноблока настольного исполнения, на передней панели которого расположены органы управления, входные разъемы и цветной сенсорный жидкокристаллический (ЖК) дисплей.

На задней панели частотомеров расположены: разъем шнура сетевого питания, выход опорного генератора, входы внешнего запуска и внешнего опорного генератора, измерительные входа (опция), разъёмы интерфейсов LAN и USB.

Частотомеры построены на сверхбольших интегральных микросхемах по технологии ПЛИС. Принцип действия частотомеров основан на измерении количества поступающих на вход счетного блока стробирующих импульсов, синхронизированных с входным сигналом, в течение определённого интервала времени. Интервал времени измерения задается методом подсчета стробирующих импульсов, сформированных генератором опорной частоты. После завершения всех измерений, микроконтроллер частотомера вычисляет результат измерений и выводит информацию на дисплей. Микроконтроллер отвечает за функции управления, измерения, контроля точности и математическую обработку.

Частотомеры универсальные серии CNT-100 имеют модификации: CNT-102, CNT-104S, которые отличаются числом измерительных входов. Модификация CNT-102 имеет два измерительных входа, модификация CNT-104S – четыре измерительных входа.

Частотомеры могут комплектоваться встраиваемыми опциями (таблица 1), предназначенными для расширения частотного диапазона (опции ВЧ измерительного входа), а также имеют возможность установки различных типов термостатированных генераторов опорной частоты.

Таблица 1 – Список опций

Опции	
Опция 10	Аппаратная опция, дополнительный вход С. Расширение частотного диапазона до 3 ГГц.
Опция 110	Аппаратная опция, дополнительный вход С. Расширение частотного диапазона до 10 ГГц.
Опция 110/15	Программная опция расширения частотного диапазона с 10 ГГц до 15 ГГц.
Опция 110/20	Программная опция расширения частотного диапазона с 15 ГГц до 20 ГГц.
Опция 110/24	Программная опция расширения частотного диапазона с 20 ГГц до 24 ГГц.
Опция 11A	Вариант исполнения прибора с входными гнездами A, B, D, E на задней панели прибора, перенос с передней панели.
Опция 11C	Вариант исполнения прибора с ВЧ входом С на задней панели прибора, перенос с передней панели.
Опция 30	Аппаратная опция, внутренний термостатированный кварцевый опорный генератор (ОГ/ОСХО). Предел допускаемого относительного дрейфа частоты ОГ составляет ±5·10-8 (за 1 год).
Опция 40	Аппаратная опция, внутренний термостатированный кварцевый опорный генератор (ОГ/ОСХО). Предел допускаемого относительного дрейфа частоты ОГ составляет ±1,5·10-8 (за 1 год).
Опция 132	Программная опция, управляемого импульсного выхода (на задней панели). Период следования импульсов: 10 нс … 2 с. Диапазон установки длительности положительного импульса: 4 нс … 2 с (отрицательный импульс от 6 нс).
Опция 151	Программная опция измерения ошибки временного интервала (TIE).
Опция 22/90	Комплект монтажа в 19-дюймовую стойку одного прибора.
Опция 22/05	Комплект монтажа в 19-дюймовую стойку двух приборов.
Опция 27H	Пластиковый жесткий кейс для транспортировки частотомера.
Опция 27	Мягкая сумка для переноски частотомера.

Корпус частотомера позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки, которые могут наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора.

Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка винта крепления на задней панели частотомера. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр частотомера, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней стороне корпуса.

Общий вид частотомеров, места нанесения знака утверждения типа, знака поверки и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 – 3.

Цвет корпуса частотомеров может отличаться от представленных на рисунках 1 – 3.



Рисунок 1 – Внешний вид передней панели частотомеров CNT-102
с местом нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)

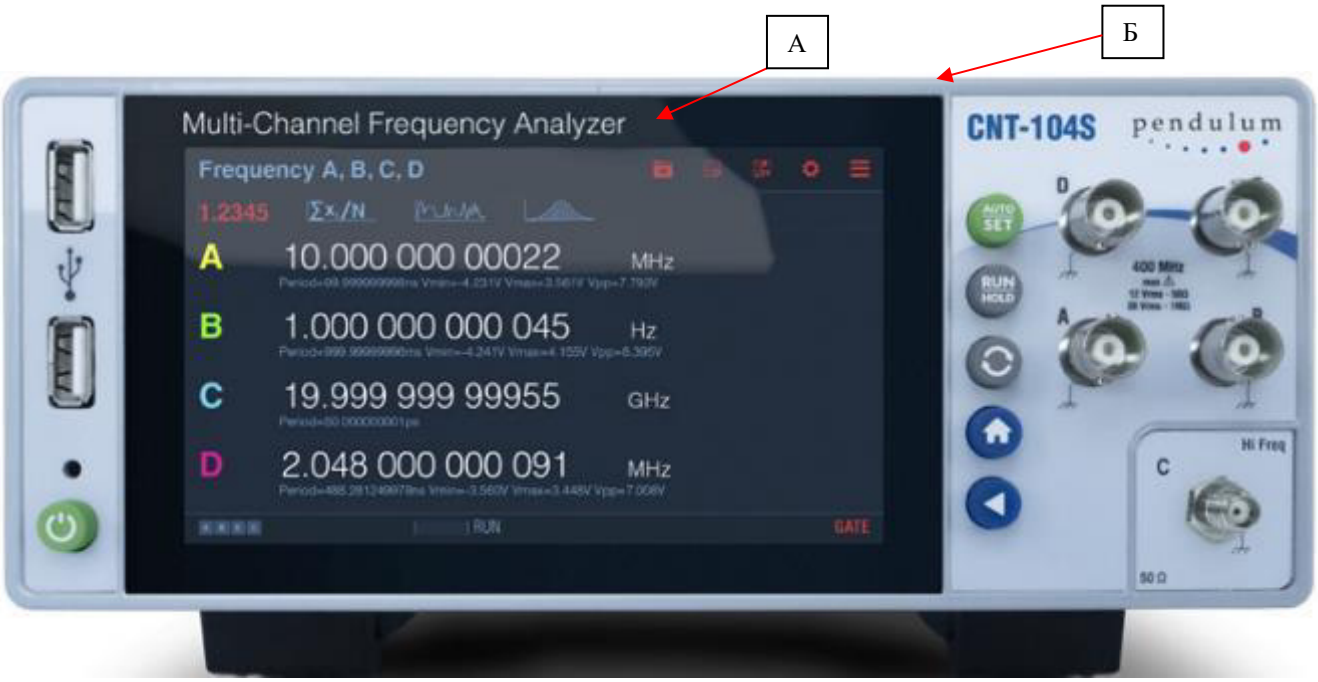


Рисунок 2 – Внешний вид передней панели частотомера CNT-104S
с местом нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)



Рисунок 3 – Вид задней панели частотомеров, место пломбировки от несанкционированного доступа (В) и место нанесения серийного номера (Г)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) частотомеров записано в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.2.01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики частотомеров

Наименование характеристики	Значение	
	CNT-102	CNT-104S
1	2	3
Измерительные входы	A, B (C опция)	A, B, D, E (C опция)
Число разрядов при времени измерения 1 с	12	
Диапазон измерений частоты (вход A, B, D, E), Гц, в режиме связи по: - постоянному току - переменному току	 от 0 до $400 \cdot 10^6$ от 10 до $400 \cdot 10^6$	
Диапазон измерений частоты для входа C, ГГц (Опция 10)	от 0,1 до 3,0	
Диапазон измерений частоты для входа C, ГГц (Опция 110)	от 0,1 до 10,0	
Диапазон измерений частоты для входа C, ГГц (Опция 110/15)	от 10 до 15	
Диапазон измерений частоты для входа C, ГГц (Опция 110/20)	от 15 до 20	
Диапазон измерений частоты для входа C, ГГц (Опция 110/24)	от 20 до 24	
Диапазон измерения отношения частот	от $4{,}0 \cdot 10^{-14}$ до $2{,}4 \cdot 10^{13}$	от 10^{-9} до 10^{11}
Диапазон измерений периода (однократное измерение)	от 2,5 нс до 1000,0 с	
Диапазон измерения периода (усреднённое значение) вход A, B, D, E вход C (опция 10) вход C (опция 110) вход C (опция 110/15) вход C (опция 110/20) вход C (опция 110/24)	 от 2,50 нс до 1000,00 с от 0,33 нс до 1000,00 с от 0,10 нс до 1000,00 с от 66,66 пс до 1000,00 с от 50,00 пс до 1000,00 с от 41,66 пс до 1000,00 с	
Измерение длительности временного интервала (вход A, B, D, E), нс, не менее	1,5	
Измерение длительности импульсов (вход A, B, D, E)	от 1,5 нс до 1000,0 с	
Измерение коэффициента заполнения (вход A, B, D, E)	от 0,000001 до 0,999999	
Измерение фазового сдвига «A относительно B», «B относительно A» в диапазоне частот до 300 МГц, °	от –180 до +180	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	
Чувствительность для входов A, B, D, E, $мВ_{скз}$[1)], (предусилитель включен): - до 100 МГц - св. 100 до 200 МГц - св. 200 до 400 МГц	15 25 35		
Диапазоны уровней входного сигнала для входа C (опция 10), дБм[2)], в диапазонах частот: - от 0,1 до 0,3 ГГц - св. 0,3 до 2,5 ГГц - св. 2,5 до 2,7 ГГц - св. 2,7 до 3 ГГц	от –21 до +35 от –27 до +35 от –21 до +35 от –15 до +35		
Диапазоны уровней входного сигнала для входа C (опция 110), дБм, в диапазонах частот: - от 0,15 до 0,30 ГГц - св. 0,3 до 0,5 ГГц - св. 0,5 до 7,5 ГГц - св. 7,5 до 20 ГГц - св 20 до 22 ГГц - св 22 до 24 ГГц	от –15 до +20 от –21 до +20 от –27 до +20 от –24 до +20 от –21 до +20 от –15 до +20		
Тип внутреннего опорного генератора (ОГ [3)])	стандартно ТСХО[4)]	ОСХО[5)] Опц. 30	ОСХО Опц. 40
Номинальное значение частоты ОГ, МГц	10		
Пределы допускаемого относительного дрейфа частоты за 1 год	$\pm1\cdot10^{-6}$	$\pm5\cdot10^{-8}$	$\pm1{,}5\cdot10^{-8}$
Сопротивление входа, Ом, для - входа A, B, D, E - входа C	$50, 1\cdot10^{6}$ 50		
КСВН входа C, не более Опция 10 Опция 110	2,5 2,0		
Рабочие условия эксплуатации - температура окружающего воздуха, °C для настольного исполнения при монтаже в приборную стойку -относительная влажность, %	от 0 до +50 от 0 до +40 от 5 до 75		

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Диапазон напряжения питающей сети с частотой от 47 до 63 Гц, В	от 90 до 265	
Потребляемая мощность, Вт, не более	70	
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	210×90×395	
Масса, кг, не более	3,0	
Примечания: [1)] Здесь и далее $мВ_{скз}$ – среднее квадратическое значение входного напряжения, мВ [2)]Для обозначения единицы абсолютного уровня сигнала по мощности определяемого как 10·1g(P),где P - значение мощности, выраженной в милливаттах, используется дБм [3)] ОГ – опорный генератор [4)] Где ТСХО – кварцевый опорный генератор с температурной компенсацией [5)] Где ОСХО – термостатированный кварцевый опорный генератор		

Таблица 4 – Расчет погрешностей измерения

Наименование характеристики	Значение
1	2
Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	$\pm(\Delta сист + 2 \cdot \Delta случ)$, где Δсист – пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения частоты, Гц; Δслуч – пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения частоты, Гц
Пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	$\pm\Delta_{сист} = \sqrt{\frac{(\delta f_{ог} \cdot F_{изм})^2 + \left(\frac{2 \cdot 10^{-10_с}}{t_{изм}} \cdot F_{изм}\right)^2}{3}}$,где $\delta f_{ОГ}$ – пределы допускаемого относительного дрейфа частоты ОГ; $F_{ИЗМ}$ – измеренное значение частоты (Гц) или периода (с), $t_{ИЗМ}$ – установленное значение времени измерения, с
Пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения частоты, Гц (режим Smart Freq в положении Auto или OFF, время измерения до 200 мс)	$\pm\Delta случ = \frac{\sqrt{Eq^2 + 2 \cdot (\Delta Тз)^2}}{t_{ИЗМ}} \cdot Fизм$, где Eq – разрешающая способность измерения (ошибка кванто-вания), с; Eq = $7 \cdot 10^{-12}$ с для модификаций CNT-102 и CNT-104S; $t_{ИЗМ}$ – установленное значение времени измерения, с; $\Delta Тз$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска; $F_{ИЗМ}$ – измеренное значение частоты (Гц).

Продолжение таблицы 4

1	2
Пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения частоты, Гц (режим Smart Freq в положении Auto или OFF, время измерения свыше 200 мс)	$\pm\Delta случ = \frac{25\cdot\sqrt{Eq^2+2\cdot(\Delta Tз)^2}}{t_{ИЗМ}\cdot\sqrt{N}}\cdot F_{ИЗМ}$, где Eq – разрешающая способность измерения, с; $t_{ИЗМ}$ – установленное время измерения, с; $\Delta Tз$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска, с; $F_{ИЗМ}$ – измеренное значение частоты (Гц) или периода (с); $N = \frac{800}{t_{ИЗМ}}$, при этом значение N находится в пределах: от 6 до 1000 включ. и до $\frac{F_{изм.}}{2}\cdot t_{изм}-2$
Пределы абсолютной погрешности, обусловленной временем срабатывания системы запуска (далее – системой запуска) $\Delta Tз$, с	$\pm\Delta Tз = \sqrt{T_{ШУМ}{}^2 + T_{ДЖИТТЕР}{}^2}$, где $T_{ШУМ} = \frac{\sqrt{2{,}5\cdot10^{-7}+V^2_{ШУМСИГН}}}{S_{XY}}$, где $T_{ДЖИТТЕР}$ – среднее квадратическое значение джиттера на одном периоде, с; $V_{ШУМСИГН}$ – значение шума на измеряемом сигнале, $В_{скз}$; S_{XY} – крутизна сигнала на входе A или B частотомера в точке запуска – X или остановки измерения – Y, В/с; $S_{XY} = V_{pp}\cdot 2\pi\cdot f$ для сигналов синусоидальной формы с уровнем запуска равным нулю, где Vpp – значение размаха сигнала на входе, В; f – частота сигнала, Гц.
Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности измерения периода, с	$\pm\left(\Delta сист + 2\cdot\Delta случ\right)$, где Δсист – пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения периода, с; Δслуч – пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения периода, с
Пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения периода, с	$\pm\Delta_{сист} = \sqrt{\frac{(\delta f_{ОГ}\cdot T_{изм})^2+\left(\frac{2\cdot10^{-10}_{с}}{t_{изм}}\cdot T_{изм}\right)^2}{3}}$,где $\delta f_{ОГ}$ – пределы допускаемого относительного дрейфа частоты ОГ; $T_{ИЗМ}$ – измеренное значение периода (с), $t_{ИЗМ}$ – установленное значение времени измерения, с
Пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения периода, с (режим Smart Freq в положении Auto или OFF, время измерения до 200 мс)	$\pm\Delta случ = \frac{\sqrt{Eq^2+2\cdot(\Delta Tз)^2}}{t_{изм}}\cdot Tизм$, где Eq – разрешающая способность измерения (ошибка квантования), с; $Eq = 7\cdot10^{-12}$ с для модификаций CNT-102 и CNT-104S; $t_{ИЗМ}$ – установленное значение времени измерения, с; $\Delta Tз$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска; $T_{ИЗМ}$ – измеренное значение периода (с)

Продолжение таблицы 4

1	2
Пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения периода, с (режим Smart Freq в положении Auto или OFF, время измерения свыше 200 мс)	$\pm\Delta\text{случ} = \frac{25\cdot\sqrt{Eq^2+2\cdot(\Delta Tз)^2}}{t_{\text{изм}}\cdot\sqrt{N}}\cdot T\text{изм}$, где Eq – разрешающая способность измерения, с; $t_{ИЗМ}$ – установленное время измерения, с; $\Delta Tз$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска, с; $T_{ИЗМ}$ – измеренное значение периода (с); $N = \frac{800}{t_{ИЗМ}}$, при этом значение N находится в пределах: от 6 до 1000 включ. и до $\frac{F_{\text{изм}}}{2}\cdot t_{\text{изм}} - 2$
Пределы абсолютной погрешности, обусловленной временем срабатывания системы запуска (далее – системой запуска) $\Delta Tз$, с	$\pm\Delta Tз = \sqrt{T_{ШУМ}{}^2 + T_{ДЖИТТЕР}{}^2}$, где $T_{ШУМ} = \frac{\sqrt{2{,}5\cdot10^{-7} + V^2_{ШУМСИГН}}}{S_{XY}}$, где $T_{ДЖИТТЕР}$ – среднее квадратическое значение джиттера на одном периоде, с; $V_{ШУМСИГН}$ – значение шума на измеряемом сигнале, $В_{скз}$; S_{XY} – крутизна сигнала на входе A или B частотомера в точке запуска – X или остановки измерения – Y, В/с; $S_{XY} = V_{pp}\cdot 2\pi\cdot f$ для сигналов синусоидальной формы с уровнем запуска равным нулю, где Vpp – значение размаха сигнала на входе, В; f – частота сигнала, Гц.
Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности измерения временных интервалов, длительности импульсов, фронта и среза импульсов, с	$\pm\left(\Delta сист + 2\cdot\Delta случ\right)$, где Δсист – пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения временных интервалов, длительности импульсов, фронта и среза импульсов, с; Δслуч – пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности временных интервалов, длительности импульсов, фронта и среза импульсов, с;
Пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения временных интервалов, длительности импульсов, фронта и среза импульсов, с	$\pm\Delta_{\text{сист}} = \sqrt{\frac{\Delta T_y^2 + (5\cdot10^{-10}c)^2 + (\delta f_{\text{ог}}\cdot T_{\text{изм}})^2}{3}}$,где ΔTy – пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной синхронизацией с уровнем запуска (далее – уровнем запуска), с; $\delta f_{ОГ}$ – пределы допускаемого относительного дрейфа частоты ОГ; $T_{ИЗМ}$ – измеренное значение временного интервала, длительности импульса, или фронта и среза импульса, округленное вверх до ближайшего целого значения, с

Продолжение таблицы 4

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной уровнем запуска ΔTy , с	$\pm\Delta Ty = \sqrt{\left(1\cdot10^{-4}+0{,}5\cdot Uгест\right)^2\cdot\left[(1/Sx)^2+(1/Sy)^2\right]}$, где Uгест=3·10^{-2} +0,01·Uзап – гистерезис по напряжению, при частоте сигнала до 1 кГц, при измерении длительности импульса и коэффициента заполнения, В; Uгест=6·10^{-3} +0,01·Uзап – гистерезис по напряжению, при частоте сигнала до 1 кГц для других измерений, В; S_{XY} – крутизна сигнала на входе для входа А и (или) В частотомера в точке запуска (X) и остановки (Y)
Пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения временных интервалов, длительности импульсов, фронта и среза импульсов, с	$\pm\Delta случ = \sqrt{(\Delta Tз_{старт})^2+(\Delta Tз_{стоп})^2+Eq^2}$, где $\Delta Tз_{старт}$- пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска в точке начала измерения, с $\Delta Tз_{стоп}$ – пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска в точке окончания измерения, с; Eq – разрешающая способность измерения, с
Пределы допускаемой случайной составляющей погрешности измерения отношения частот (f1/f2)	$\pm\delta случ = 2\cdot f_1\cdot\sqrt{\left(\Delta Tз_{f1}\right)^2+\left(\Delta Tз_{f2}\right)^2+Eq^2}$, где f1 – частота сигнала, которая делится на частоту f2 сигнала, Гц $\Delta Tз_{f1}$ - пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска для сигнала с частотой f1, с $\Delta Tз_{f2}$ - пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска для сигнала с частотой f2, с Eq – разрешающая способность измерения (ошибка квантования), с
Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности измерения фазового сдвига между двумя сигналами, °	$\pm\left(\Delta сист+2\cdot\Delta случ\right)$, где Δсист – пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения фазового сдвига между двумя сигналами, °; Δслуч – пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности фазового сдвига между двумя сигналами, °;

Продолжение таблицы 4

1	2
Пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения фазового сдвига между двумя сигналами, °	$\pm\Delta\text{сист} = \sqrt{\frac{Eq^2 + (5 \cdot 10^{-10}\text{с})^2}{3}} \cdot F_{\text{изм}} \cdot 360^{\circ}$, где Eq – разрешающая способность измерения; с $F_{ИЗМ}$ – значение частоты измеряемых сигналов, Гц.
Пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения фазового сдвига между двумя сигналами, °	$\pm\Delta\text{случ} = \sqrt{Eq^2 + (\Delta T\text{з}_{\text{старт}})^2 + (\Delta T\text{з}_{\text{стоп}})^2} \cdot F_{\text{изм}} \cdot 360^{\circ}$, где $\Delta Tз_{старт}$- пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска в точке начала измерения, с $\Delta Tз_{стоп}$ – пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска в точке окончания измерения, с; Eq – разрешающая способность измерения (ошибка квантования), с $F_{ИЗМ}$ – значение частоты измеряемых сигналов, Гц.
Пределы допускаемой суммарной относительной погрешности измерения коэффициентов заполнения импульсов	$\pm(\delta\text{сист} + 2 \cdot \delta\text{случ})$, где δсист – пределы допускаемой систематической относительной погрешности измерения коэффициентов заполнения импульсов; δслуч – пределы допускаемой случайной относительной погрешности коэффициентов заполнения импульсов.
Пределы допускаемой систематической относительной погрешности измерения коэффициентов заполнения импульсов	$\pm\delta_{\text{сист}} = \sqrt{\frac{\Delta T_y^2 + (2 \cdot 10^{-10} c)^2}{3}} \cdot F_{\text{изм}}$, где ΔTy – пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной синхронизацией с уровнем запуска (далее – уровнем запуска), с; $F_{ИЗМ}$ – значение частоты измеряемых сигналов, Гц.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной уровнем запуска ΔTy, с	$\Delta Ty = \sqrt{\left(1 \cdot 10^{-4} + 0{,}5 \cdot Uгест\right)^2 \cdot \left[(1/Sx)^2 + (1/Sy)^2\right]}$, где Uгест=$3 \cdot 10^{-2}$ +0,01·Uзап – гистерезис по напряжению, при частоте сигнала до 1 кГц, при измерении длительности импульса и коэффициента заполнения, В; Uгест=$6 \cdot 10^{-3}$ +0,01·Uзап – гистерезис по напряжению, при частоте сигнала до 1 кГц для других измерений, В; S_{XY} – крутизна сигнала на входе для входа A и (или) B частотомера в точке запуска (X) и остановки (Y)

Продолжение таблицы 4

1	2
Пределы допускаемой случайной относительной погрешности измерения коэффициентов заполнения импульсов	$\pm\delta\text{случ} = \sqrt{Eq^2 + (\Delta T\text{з}_{\text{старт}})^2 + (\Delta T\text{з}_{\text{стоп}})^2} \cdot F_{\text{изм}}$, где $\Delta Tз_{старт}$ - пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска в точке начала измерения, с $\Delta Tз_{стоп}$ – пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска в точке окончания измерения, с; Eq – разрешающая способность измерения, с $F_{ИЗМ}$ – значение частоты измеряемых сигналов, Гц.

Таблица 5 – 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 средства измерений

Таблица 6 – Комплектность источников питания

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Частотомер универсальный серии CNT-100	CNT-102, CNT-104S [1)]	1
Сетевой кабель питания	-	1
Руководство по эксплуатации, программное обеспечение (на CD-диске)	-	1
[1)] В зависимости от заказа		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «Порядок работы» руководства по эксплуатации

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360;

Стандарт предприятия. Частотомеры универсальные серии CNT-100.

Правообладатель

«PENDULUM INSTRUMENTS SP. Z O.O.», Польша
Адрес: ul. Lotnicza 37, 80-297 Banino, Poland
Тел./факс: +48 (58) 681 89 01 / +48 (58) 684 86 49
Web-сайт: https://pendulum.se

Изготовитель

«PENDULUM INSTRUMENTS SP. Z O.O.», Польша
Адрес: ul. Lotnicza 37, 80-297 Banino, Poland
Тел./факс: +48 (58) 681 89 01 / +48 (58) 684 86 49
Web-сайт: https://pendulum.se

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 «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93475-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи температуры TER

Назначение средства измерений

Преобразователи температуры TER (далее по тексту – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защитной оболочки или гильзы термопреобразователей.

Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователей основан на зависимости электрического сопротивления первичного чувствительного элемента (далее - ЧЭ) от измеряемой температуры.

Конструктивно термопреобразователи выполнены в виде сменной или несменной измерительной вставки (далее - зонд) с одним или двумя чувствительными элементами, соединенной с защитной головкой, защитной арматурой с различными видами технологических соединений, монтажных элементов. Защитная оболочка измерительной вставки выполнена из нержавеющей стали типов 316SS или 316LSS. Термопреобразователи могут использоваться с дополнительной защитной гильзой, изготовленной из нержавеющей стали или других жаропрочных сплавов.

Термопреобразователи могут комплектоваться встроенным в защитную головку измерительным преобразователем (далее по тексту – ИП) для преобразования выходных сигналов ЧЭ в аналоговый сигнал постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА и (или) в цифровой сигнал по протоколу HART, а также встроенным светодиодным или жидкокристаллическим (ЖК) дисплеем.

Термопреобразователи выпускаются различных моделей, различающихся по метрологическим и техническим характеристикам. Структура условного обозначения моделей термопреобразователей приведена на рисунке 1. Расшифровка структуры условного обозначения моделей приведена в таблице 1.

TER	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14

Рисунок 1 – Структура условного обозначения моделей термопреобразователей

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения моделей преобразователей температуры TER

Позиция	Описание позиции	Код	Описание кода
1	Обозначение типа	TER	Преобразователи температуры TER
2	Тип защитной головки	BS	Защитная головка типа B
		DG	Защитная головка типа DG с дисплеем (опционально взрывозащищенная)
		EX	Взрывозащищенная защитная головка
		DX	Защитная головка (опционально взрывозащищенная)
		DD	Защитная головка с двумя кабельными каналами с дисплеем (опционально взрывозащищенная)
3	Диапазон измерений температуры	(X~Y)°C	Где: X – нижний предел диапазона измерений температуры; Y – верхний предел диапазона измерений температуры
4	Наличие дисплея	0	Без дисплея
		E	С дисплеем (доступно с защитными головками DG, DX и DD)
5	Количество ЧЭ, схема соединения внутренних проводов	12	Один ЧЭ с двухпроводной схемой соединения внутренних проводов
		13	Один ЧЭ с трёхпроводной схемой соединения внутренних проводов
		14	Один ЧЭ с четырёхпроводной схемой соединения внутренних проводов
		22	Два ЧЭ с двухпроводной схемой соединения внутренних проводов
		23	Два ЧЭ с трёхпроводной схемой соединения внутренних проводов
		24	Два ЧЭ с четырёхпроводной схемой соединения внутренних проводов
6	Класс допуска	1	B
		2	A
		3	AA (1/3 B)
7	Габаритные размеры удлинительной горловины (Длина×Диаметр), мм	000	отсутствует
		075	75×14
		100	100×14
		125	125×14
		150	150×14
8	Длина измерительной вставки (зонда), мм	050	50
		100	100
		150	150
		200	200
		250	250
		XXX	В соответствии с заказом (шаг 50 мм)
		999	1000

Позиция	Описание позиции	Код	Описание кода
9	Диаметр измерительной вставки (зонда), мм	6	6
		XX	В соответствии с заказом (но не более 20 мм)
10	Материал измерительной вставки (зонда)	S	316SS
		L	316LSS
11	Тип резьбы	0	Без резьбы
		1	Фиксированное резьбовое соединение
		2	Подвижное резьбовое соединение
12	Тип присоединения к процессу	00	Без резьбы
		ZM	M20×1,5
		2G	G1/2
		4G	G1/4
		2N	½ NPT
		4N	¼ NPT
		XX	В соответствии с заказом
13	Вид конструктивного исполнения, тип выходного сигнала	0	Защитная головка без клеммной колодки и без ИП
		1	Защитная головка с клеммной колодкой без ИП
		TTIR	Защитная головка с клеммной колодкой и ИП (от 4 до 20 мА)
		TTIS	Защитная головка с клеммной колодкой и ИП (от 4 до 20 мА, ±0,2 %) (с взрывозащитой вида искробезопасная цепь «i»)
		TTHA	Защитная головка с клеммной колодкой и ИП (HART, ±0,2 %) (с взрывозащитой вида искробезопасная цепь «i»)
14	Тип исполнения	XPS0	Общепромышленное исполнение
		XPS3	Взрывозащищенное исполнение
		XPS4	Взрывозащищенное исполнение (с взрывозащитой вида искробезопасная цепь «i»)
		XPS5	Взрывозащищенное исполнение
		XPS6	Взрывозащищенное исполнение (1Ex db IIC T6 Gb)

Общий вид преобразователей температуры TER с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 2.

Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено. Заводской номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр и английских букв, наносится методом гравировки на металлическую маркировочную табличку, прикрепленную к защитной головке термопреобразователя, и/или на металлический шильдик, прикрепленный к корпусу термопреобразователя. Конструкция термопреобразователей не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений. Цветовая гамма защитной головки может отличаться от приведенной на рисунках 2 и 3.



а) с защитной головкой типа DX

б) с защитной головкой типа B

Рисунок 2 – Общий ви д преобразователей температуры TER с указанием места нанесения заводского номера



а) типа DG



б) типа DX



в) типа EX



г) типа DD

Рисунок 3 – Общий вид защитных головок преобразователей температуры TER

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) у преобразователей температуры TER без встроенного ИП – отсутствует.

Программное обеспечение термопреобразователей с ИП состоит из встроенного ПО, устанавливаемого в энергонезависимую память при изготовлении, и выполняющего функции преобразования измеренной температуры в цифровой выходной сигнал для передачи данных

по стандартному протоколу HART. Данное ПО не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс.

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

Разделение ПО на метрологически значимую и незначимую части не реализовано. Метрологически значимой является вся встроенная часть ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Software
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2
Цифровой идентификатор ПО	недоступно

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики преобразователей температуры TER приведены в таблицах 3-6.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры ТС в зависимости от типа ЧЭ(1), ºС - тонкопленочный - проволочный	 от -50 до +500 от -196 до +600
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100
Номинальное значение сопротивления ТС при 0 ºС (Ro), Ом	100
Класс допуска ЧЭ преобразователя по ГОСТ 6651-2009	АА (1/3 В), А, В
Допуск ЧЭ по ГОСТ 6651-2009, ºС: - для тонкопленочных ЧЭ - класс АА (1/3 В) - класс А - класс В	 $\pm(0{,}1 + 0{,}0017\cdot\|t\|)$(2) (от 0 до +150 °С); $\pm(0{,}15 + 0{,}002\cdot\|t\|)$ (от -30 до +300 °С); $\pm(0{,}30 + 0{,}005\cdot\|t\|)$ (от -50 до +500 °С)
- для проволочных ЧЭ - класс АА (1/3 В) - класс А - класс В	 $\pm(0{,}1 + 0{,}0017\cdot\|t\|)$ (от -50 до +250 °С); $\pm(0{,}15 + 0{,}002\cdot\|t\|)$ (от -100 до +450 °С); $\pm(0{,}30 + 0{,}005\cdot\|t\|)$ (от -196 до +600 °С)
Тип выходного сигнала (для термопреобразователей с ИП)	от 4 до 20 мА, от 4 до 20 мА/HART
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИП, % (от диапазона измерений)	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности при изменении температуры от +23 до +27 °С включ. на каждый 1 °С, %/1 °С	±0,0025

Наименование характеристики	Значение
Примечания: (1) - Рабочий диапазон измерений температуры конкретного термопреобразователя находится внутри диапазона измерений температуры, приведенного в таблице, определяется конструктивным исполнением термопреобразователя и приведен в паспорте на изделие. (2) - |t| – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака. (3) - Пределы допускаемой основной погрешности термопреобразователей с ИП (Δ, °С) вычисляются по формуле $\Delta = \pm\sqrt{(\Delta_{ИП})^2 + (\Delta_{ТС})^2}$, где $\Delta_{ТС}$ - допуск ТС, °С, $\Delta_{ИП}$ - предел допускаемой основной приведенной погрешности ИП. (4) - Поверка термопреобразователей с ИП проводится в настроенном диапазоне измерений, лежащим внутри полного диапазона измерений термопреобразователя, но не менее нормированного минимального значения разности верхнего и нижнего пределов диапазона измерений ИП (100 °С).	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр измерительной вставки (зонда),(1) мм	от 6 до 20
Длина измерительной вставки (зонда)(2), мм	от 50 до 1000
Габаритные размеры удлинительной шейки (длина×диаметр), мм	75×14 100×14 125×14 150×14
Масса, кг, не более	5,0
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °С, МОм, не менее	100
Выходной сигнал постоянного тока (для термопреобразователей с ИП), мА	от 4 до 20
Напряжение питания постоянного тока (для термопреобразователей с ИП), В	от 12 до 28
Нормальные условия эксплуатации (для термопреобразователей с ИП): - температура окружающей среды, °С	от +23 до +27
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха термопреобразователей в зависимости от конструктивного исполнения, °С - с защитной головкой без дисплея - с защитной головкой с дисплеем - относительная влажность воздуха, %, не более	 от -40 до +85 от -40 до +80 95
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T6 Gb
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40 000
Средний срок службы, лет, не менее	8
Примечания: (1) – другой диаметр по специальному заказу. (2) – более по специальному заказу.	

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь температуры	TER	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «Проведение измерений» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования;

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

Стандарт предприятия WINTERS INSTRUMENTS, Китай.

Правообладатель

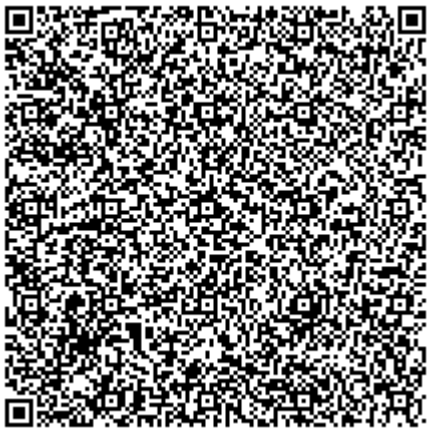
WINTERS INSTRUMENTS, Китай
Адрес: 8L, 1F, No. 499, Riying Bei Road, Shanghai Pilot Free Trade Zone, P.R.China
Телефон/факс: +86-21-6104-2610/ 86-21-6104-2615
E-mail: rzhang@winters.com, Web-сайт: www.cn.winters.com

Изготовитель

WINTERS INSTRUMENTS, Китай
Адрес: 8L, 1F, No. 499, Riying Bei Road, Shanghai Pilot Free Trade Zone, P.R.China
Телефон/факс: +86-21-6104-2610/ 86-21-6104-2615
E-mail: rzhang@winters.com, Web-сайт: www.cn.winters.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93476-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС-50

Назначение средства измерений

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС-50 (далее – резервуары) предназначены для измерений объема светлых нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их светлыми нефтепродуктами до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема, приведенному в градуировочной таблице.

Конструктивно резервуары представляют собой горизонтальные односекционные одностенные стальные цилиндрические сосуды наземного расположения с усеченно-коническими днищами.

К настоящему типу средств измерений относятся резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС-50 с заводскими номерами 107, 108, 109, 112, 113, 114.

Резервуары расположены на территории ДЭС с. Юнкюр (Сартан), Верхоянский район, Республика Саха (Якутия).

Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на днища резервуаров аэрографическим способом.

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на резервуары не предусмотрено.



Зав. № 114 Зав. № 112 Зав. № 113

Рисунок 1 – Общий вид резервуаров, зав. № 114, 112, 113



Зав. № 107 Зав. № 109 Зав. № 108

Рисунок 2 – Общий вид резервуаров, зав. № 107, 109, 108

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, $м^3$	50
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,25
Температура окружающего воздуха, °С	от -55 до +50

Таблица 2 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	50

Знак утверждения типа
наносится на паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический	РГС-50	1
Паспорт	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 «Основные сведения об изделии» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Правообладатель
Общество с ограниченной ответственностью «Жатайский завод металлоконструкций» (ООО «ЖЗМК»)
ИНН 1435236821
Юридический адрес: 677902, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, п. Жатай, ул. Северная, д. 19/1, оф. 63

Изготовитель
Общество с ограниченной ответственностью «Жатайский завод металлоконструкций» (ООО «ЖЗМК»)
ИНН 1435236821
Юридический адрес: 677902, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, п. Жатай, ул. Северная, д. 19/1, оф. 63
Адрес осуществления деятельности: 677902, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, п. Жатай, ул. Строда, д. 12/3

Испытательный центр

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

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

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

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93477-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы Нарг+

Назначение средства измерений

Газоанализаторы Нарг+ (далее – газоанализаторы) предназначены для непрерывных автоматических измерений объемной доли водорода (H_2) в равновесной газовой фазе трансформаторного масла силового энергетического оборудования и выдачи предупредительной/аварийной сигнализации при превышении результатов измерений установленных пороговых значений.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов основан на измерении емкости полупроводникового сенсора (датчика с МДП структурой металл – диэлектрик – металл) пропорциональной объемной доле водорода, контактирующего с датчиком во время анализа. Выходной сигнал датчика преобразуется в единицы объемной доли водорода. Визуализация и передача текущих значений измерения осуществляется по цифровому каналу с помощью Web интерфейса или через RS-485 по протоколу ModBus RTU.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в едином корпусе из алюминиевого сплава с выступающим сенсорным модулем, который погружается в трансформаторное масло. К корпусу монтируются питающий и интерфейсный кабели.

Сенсорный модуль представляет собой камеру, изолированную газопроницаемой мембраной от измеряемой среды, в которой установлен полупроводниковый датчик, измеряющий содержание водорода. Дополнительно в сенсорном модуле установлен тонкопленочный диэлькометрический датчик влаги, обеспечивающий индикацию содержания влаги в масле.

Газоанализаторы выпускаются в двух конструктивных исполнениях, отличающихся формой корпуса:

- исполнение 01 в квадратном корпусе; выходные сигналы: аналоговые, дискретные, через Web интерфейс или через RS-485 по протоколу ModBus, внешняя световая сигнализация (светодиодная RGB);
- исполнение 02 в цилиндрическом корпусе: выходные сигналы: через Web интерфейс или через RS-485 по протоколу ModBus.

Газоанализаторы могут устанавливаться на любое предназначенное для анализа место на силовом энергетическом оборудовании.

На задней панели газоанализаторов расположены таблички (шильдики) с нанесенной методом лазерной печати или шелкографии информацией, содержащей сведения об изготовителе, наименование газоанализатора и заводской номер в цифровом формате.

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунке 1. Места пломбирования приведены на рисунке 2, места нанесения заводского номера на шильдике - на рисунке 3. Нанесение знака поверки на корпус СИ не предусмотрено.

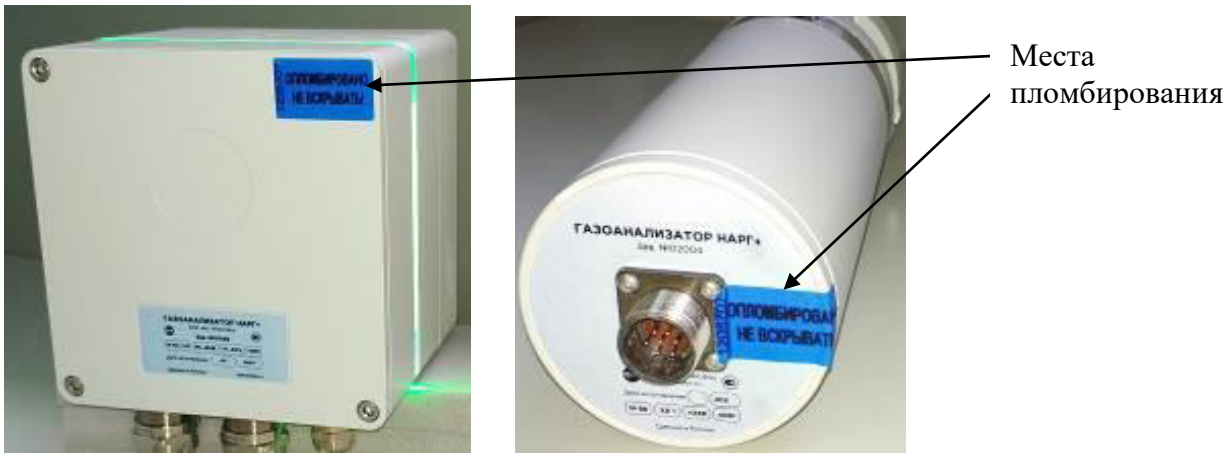


Исполнение 01



Исполнение 02

Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов Нарг+



Исполнение 01 Исполнение 02

Рисунок 2 – Места пломбирования газоанализаторов Нарг+

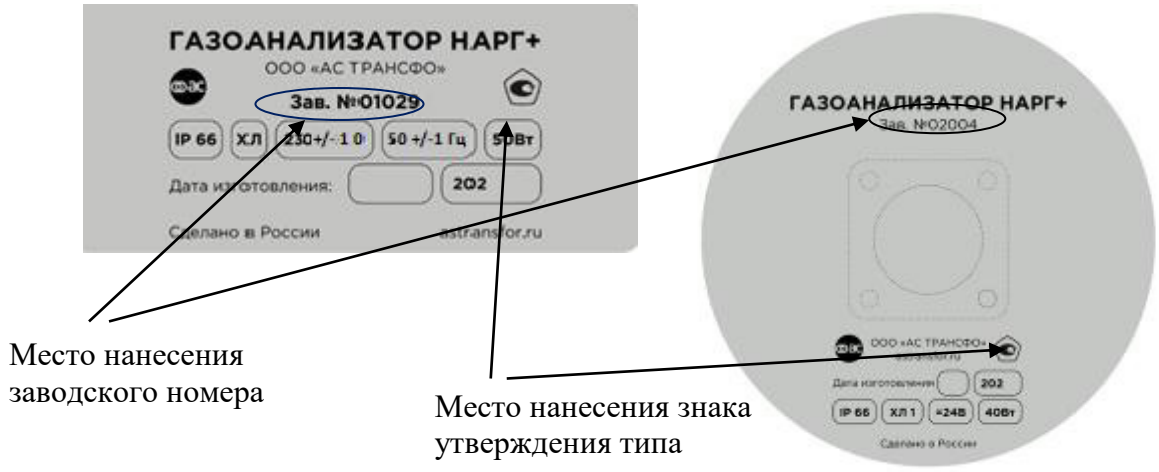


Рисунок 3 – Общий вид шильдика и мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное ПО, разработанное изготовителем специально для измерения содержания определяемого компонента (водорода).

Основные функции встроенного ПО:

а) измерение значения объемной доли определяемого компонента;

б) передача результатов измерений по цифровым каналам через Web интерфейс или через RS-485 по протоколу ModBus;

в) пересчет результатов измерений содержания водорода в равновесной газовой фазе в содержание водорода, растворенного в трансформаторном масле, по методу, устанавливаемому изготовителем;

г) индикация показаний датчика влаги;

д) сигнализация о превышении установленных порогов (два уровня) содержания водорода и влаги.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HARG
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	0x0022
Цифровой идентификатор ПО	-

Для передачи результатов измерений по цифровым каналам через Web интерфейс используется устройство для отображения данных AS TRANSFOR Web Adapter на базе контроллера Wiren Board.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемной доли водорода в газовой фазе, млн$^{-1}$	от 0 до 5000
Пределы допускаемой основной погрешности, %: - приведенной[1)] в поддиапазоне от 0 до 100 млн$^{-1}$ включ. - относительной в поддиапазоне св. 100 до 5000 млн$^{-1}$	 ±15 ±15
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха от -60 °С до +40 °С на каждые 10 °С от нормальных условий измерений, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	 +(20 ± 5) от 30 до 80 от 84 до 106
Диапазон показаний объемной доли водорода, растворенного в трансформаторном масле[2)], млн$^{-1}$	от 0 до 5000
[1)] Нормирующее значение – разность между верхним и нижним пределами поддиапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность. [2)] Расчетное значение, в пересчете на масло ГК по СТО 56947007-29.180.094-2011. Метрологические характеристики (диапазон и показатели точности) устанавливаются пользователем путем разработки и аттестации методики измерений в соответствии ГОСТ Р 8.563-2009	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон индикации датчика объемной доли влаги, растворенной в трансформаторном масле: - % относительной влажности	 от 0 до 100
Параметры электрического питания: - для исполнения 01: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - для исполнения 02: - напряжение постоянного тока, В	 230±10 % 50±1 24
Потребляемая мощность, Вт, не более	50
Габаритные размеры, мм, не более: - для исполнения 01: - высота - ширина - длина - для исполнения 02: - высота - ширина - длина	 170 190 150 90 90 275
Масса, кг, не более: - для исполнения 01 - для исполнения 02	 4,5 2,5
Условия эксплуатации:	

Наименование характеристики	Значение
- температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность при температуре +25 °С без конденсации, %, не более	от -60 до +40 от 84 до 106 98
Передача данных: - интерфейс подключения - протокол обмена	 RS-485 Modbus RTU
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	50000

Знак утверждения типа
наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и методом шелкографии на фирменный шильдик, расположенный на панели (крышке) газоанализатора.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность газоанализатора

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор Нарг+	-	1 шт.
Переходный фланец (опция)	-	по заказу
Комплект эксплуатационной документации в составе:		
Ведомость эксплуатационных документов	АСТФ.413519.002 ВЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АСТФ.413519.002 РЭ	1 экз.
Паспорт	АСТФ.413519.002 ПС	1 экз.
Описание протокола ModBus	АСТФ.413519.002 ОП	1 экз.
Габаритный чертеж	АСТФ.413519.002 ГЧ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации АСТФ.413519.002 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP);

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

ТУ 26.51.53-001-29495643-2021 Газоанализатор Нарг+. Технические условия.

Правообладатель

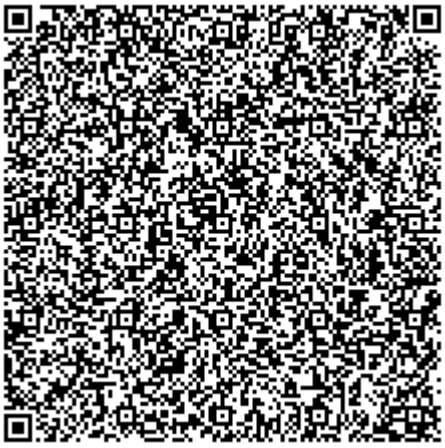
Общество с ограниченной ответственностью «АС ТРАНСФО» (ООО «АС ТРАНСФО»)
ИНН 7709953493
Юридический адрес: 107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 6 стр. 1, помещ. 4
Телефон/факс: +7 (499) 403-15-86
Web-сайт: https://astransfor.ru
E-mail: info@astansfor.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АС ТРАНСФО» (ООО «АС ТРАНСФО»)
ИНН 7709953493
Юридический адрес: 107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 6, стр. 1, помещ. 4
Адрес места осуществления деятельности: 613049, г. Кирово-Чепецк, пр-кт Кирова, д. 1В, эт. 2, каб. 25
Телефон/факс: +7 (499) 403-15-86
Web-сайт: https://astransfor.ru
E-mail: info@astrfnsfor.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495)437-55-77, факс: +7 (495)437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93478-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вставки термочувствительные для преобразователей термоэлектрических ТВТ 200Х

Назначение средства измерений

Вставки термочувствительные для преобразователей термоэлектрических ТВТ 200Х (далее – ТВТ) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных, твердых и сыпучих сред, в т.ч. нефтепродуктов и природного газа.

Описание средства измерений

Принцип действия ТВТ основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы (ТЭДС), пропорциональной разности температур рабочего конца и свободных концов двух проводников (термоэлектродов) из различных металлов или сплавов.

ТВТ состоят из чувствительного элемента с защитными оболочками, внутренних соединительных проводов и внешних выводов, позволяющих осуществлять подключение к электрическим измерительным устройствам. ТВТ комплектуются защитной арматурой, изготовленной из нержавеющей стали или специальных материалов, удлинителем, корпусом или клеммной головкой с кабельными вводами.

ТВТ изготавливаются с термочувствительными элементами (термопарами) по ГОСТ Р 8.585-2001.

Конструкцией ТВТ предусмотрено размещение от одного до двадцати четырех чувствительных элементов в защитной оболочке. ТВТ имеют различные конфигурации соединительных проводов.

Диаметр, конфигурация, размеры сечения защитной арматуры обеспечивают прочностные характеристики ТВТ в соответствии с условиями их применения.

Вставки термочувствительные для преобразователей термоэлектрических ТВТ 200Х выпускаются в следующих модификациях: ТВТ 2001, ТВТ 2002, различающихся по конструктивному исполнению. Вставки термочувствительные ТВТ 2001, ТВТ 2002 могут изготавливаться без клеммного блока, с клеммным блоком, или комплектоваться преобразователями измерительными (ИП) с цифровым и (или) унифицированным выходным сигналом ИП 0304/М3-Н, ИП 0304/М1-Н и другими преобразователями утвержденных типов.

ТВТ имеют исполнения:

- общепромышленное (ТВТ 2001, ТВТ 2002);
- взрывобезопасное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с добавлением в шифре индекса «Ex» (ТВТ 2001Ex, ТВТ 2002Ex);
- взрывобезопасное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» с добавлением в шифре индекса «Exd» (ТВТ 2001Exd, ТВТ 2002Exd).

Фотографии общего вида ТВТ представлен на рисунках 1, 2.

По требованию потребителя допускается поставка ТВТ с различными вариантами окраски корпуса, отличными от приведенных на фотографиях.

Заводской номер в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр, и знак утверждения типа наносятся на табличку, прикрепленную к корпусу ТВТ, термотрансферным способом или способом лазерной гравировки. Изображение места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлено на рисунке 3.

Конструкция ТВТ не предусматривает нанесения на них знака поверки. Пломбирование ТВТ не предусмотрено.

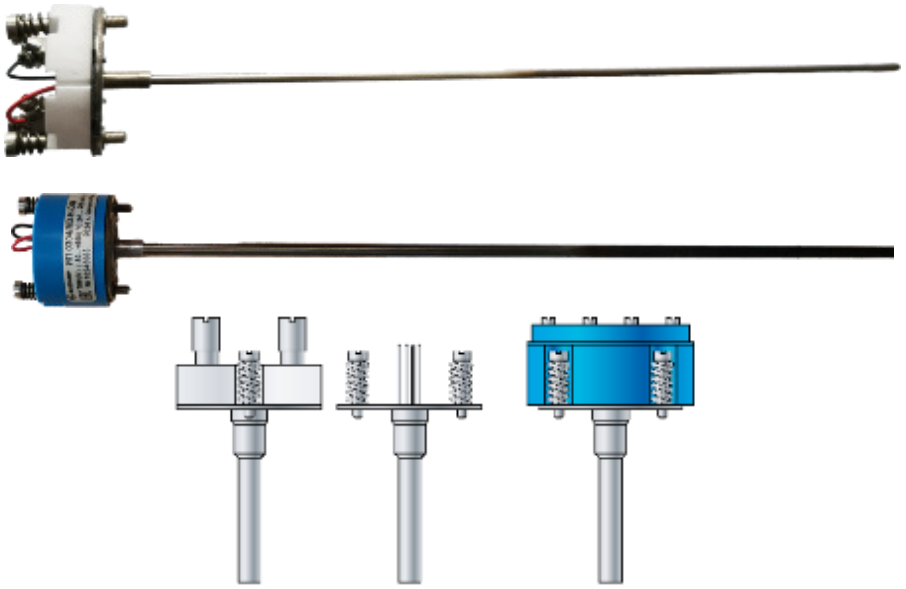


Рисунок 1 – Общий вид вставок термочувствительных
для преобразователей термоэлектрических ТВТ 2001

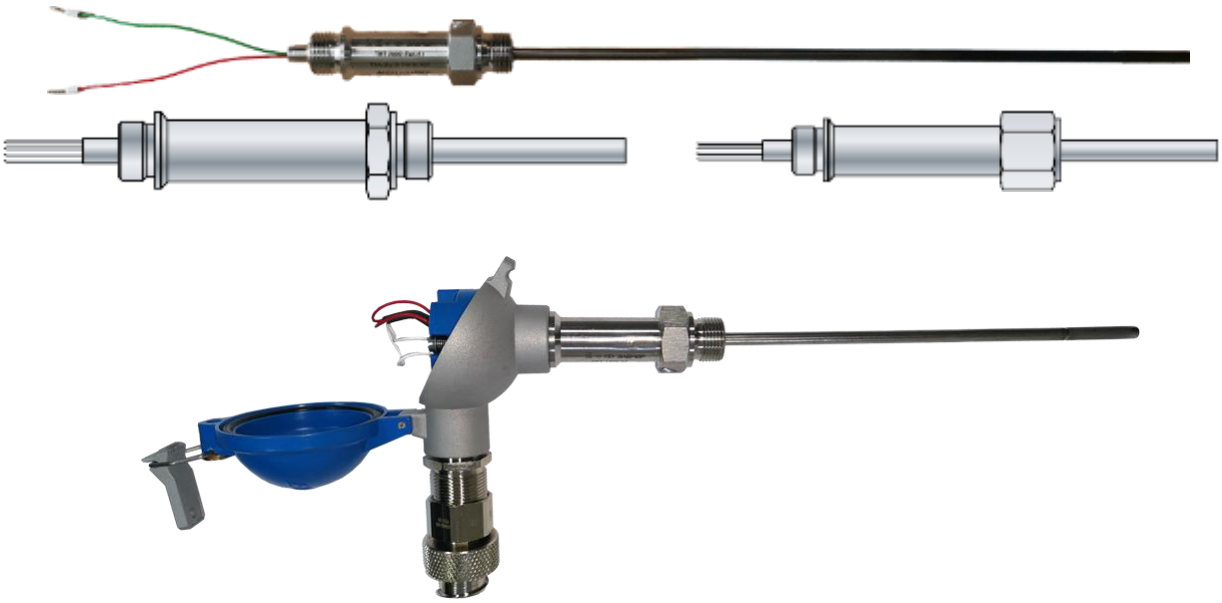


Рисунок 2 – Общий вид вставок термочувствительных
для преобразователей термоэлектрических ТВТ 2002

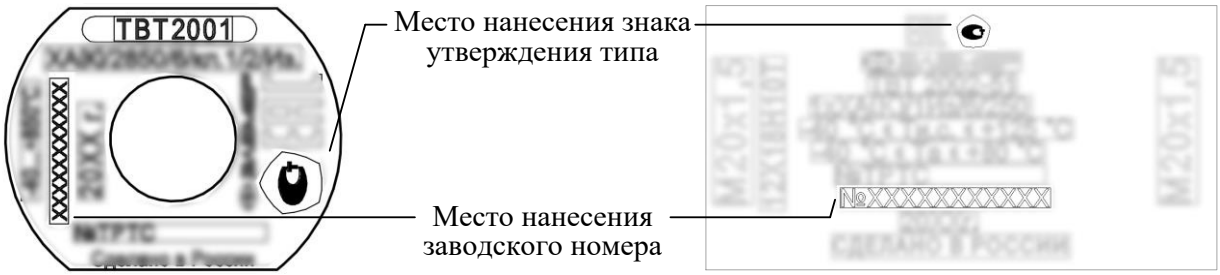


Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ТВТ в комплекте с ИП 0304/М3-Н	Приведены в таблице 3
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ТВТ в комплекте с ИП 0304/М1-Н	Приведены в таблице 5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры ТВТ в комплекте с ИП 0304/М3-Н, ИП 0304/М1-Н, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, °С	$0{,}5 \cdot \Delta_{ИП}$
Примечание – * Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\Delta_{ИП}$ приведены в таблице 4 для ИП 0304/М3-Н; в таблице 6 для ИП 0304/М1-Н	

Таблица 2 – Метрологические характеристики ТВТ без ИП

Тип ТП (условное обозначение НСХ преобразования)	Класс допуска по ГОСТ Р 8.585-2001	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ $\Delta_{ПП}$, °С	Диапазон измерений температуры, °С*
ТХА (К)	1	±1,5 ±0,004 · t	от -40 до +375 включ.; св. +375 до +1000
	2	±2,5 ±0,0075 · t	от -40 до +333 включ.; св. +333 до +1200 (1300)
	3	±0,015 · |t| ±2,5	от -196 до -167 включ.; св. -167 до +40
ТНН (N)	1	±1,5 ±0,004 · t	от -40 до +375 включ.; св. +375 до +1000
	2	±2,5 ±0,0075 · t	от -40 до +333 включ.; св. +333 до +1200 (1300)
	3	±0,015 · |t| ±2,5	от -196 до -167 включ.; св. -167 до +40
ТЖК (J)	1	±1,5 ±0,004· t	от -40 до +375 включ.; св. +375 до +750
	2	±2,5 ±0,0075· t	от -40 до +333 включ.; св. +333 до +750 (900)
ТМК (Т)	1	±0,5 ±0,004 · t	от -40 до +125 включ.; св. +125 до +350
	2	±1,0 ±0,0075 · t	от -40 до +133 включ.; св. +133 до +350 (+400)

Тип ТП (условное обозначение НСХ преобразования)	Класс допуска по ГОСТ Р 8.585-2001	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ $\Delta_{ПП}$, °С	Диапазон измерений температуры, °С*
	3	$\pm 0{,}015 \cdot \lvert t \rvert$ $\pm 1{,}0$	от -196 до -67 включ.; св. -67 до +40
ТПП (R) ТПП (S)	1	$\pm 1{,}0$ $\pm(1{,}0+0{,}003 \cdot \lvert t - 1100 \rvert)$	от 0 до +1100 включ.; св.+ 1100 до +1600
	2	$\pm 1{,}5$ $\pm 0{,}0025 \cdot t$	от 0 до +600 включ.; св. +600 до +1600
ТПР (B)	2	$\pm 0{,}0025 \cdot t$	св.+ 600 до +1700 включ.;
	3	$\pm 4{,}0$ $\pm 0{,}005 \cdot t$	от +600 до +800 включ.; св. +800 до +1700

Примечания
1 t - Значение измеряемой температуры, °С.
2 * Рабочие диапазоны измерений могут быть в пределах указанных диапазонов в зависимости от конструктивного исполнения.

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ТВТ в комплекте с ИП 0304/М3-Н

Диапазон измерений температуры, °С	Тип ТП (условное обозначение НСХ преобразо-вания)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ТВТ в комплекте с ИП 0304/М3-Н, °С			
		Код при заказе			
		A0	A	B	C*
от -60 до +600	ТХА (K)	—	—	$\pm(2{,}2+0{,}00075 \cdot T_N)$	Δ_O**
от -60 до +1300	ТХА (K)	—	—	$\pm(3{,}5+0{,}00075 \cdot T_N)$	
от -50 до +650	ТНН (N)	$\pm(0{,}5+0{,}0006 \cdot T_N)$	—	—	
от -50 до +1100	ТНН (N)	$\pm(1{,}0+0{,}001 \cdot T_N)$	$\pm(1{,}5+0{,}00075 \cdot T_N)$	$\pm(3{,}3+0{,}00075 \cdot T_N)$	
от -50 до +600	ТЖК (J)	—	$\pm(0{,}8+0{,}00075 \cdot T_N)$	$\pm(2{,}2+0{,}00075 \cdot T_N)$	
от -50 до +750	ТЖК (J)	—	$\pm(1{,}1+0{,}00075 \cdot T_N)$	$\pm(3{,}0+0{,}00075 \cdot T_N)$	
от -50 до +400	ТМК (T)	—	$\pm(0{,}8+0{,}00075 \cdot T_N)$	$\pm(2{,}2+0{,}00075 \cdot T_N)$	
от 0 до +1700	ТПП (S)	—	$\pm(2{,}5+0{,}00075 \cdot T_N)$	$\pm(6{,}0+0{,}00075 \cdot T_N)$	
от +300 до +1800	ТПР (B)	—	$\pm(3{,}0+0{,}00075 \cdot T_N)$	$\pm(6{,}5+0{,}00075 \cdot T_N)$	

Примечания
1 T_N – нормирующее значение, равное разности верхнего (T_B) и нижнего (T_H) пределов измерений, °С ($T_N \geq 100$ °С).
2 * В состав ТВТ с кодом при заказе «С» входят (базовое исполнение): первичный преобразователь (класс допуска 2 по ГОСТ Р 8.585-2001) и преобразователь измерительный ИП 0304/М3-Н (индекс заказа «В»).
3 ** Δ_O – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ТВТ с кодом при заказе «С», °С вычисляют по формуле

$$\Delta_O = \Delta_{ПП} + \Delta_{ИП}, \quad (1)$$

где $\Delta_{ПП}$ – пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ (таблица 2);
$\Delta_{ИП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/М3-Н (таблица 4)

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ИП 0304/М3-Н

Диапазон измерений температуры, °С	Тип ТП (условное обозначение НСХ преобразования)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ИП 0304/М3-Н $\Delta_{ИП}$, °С	
		Индекс заказа (код класса точности)	
		A	B
от -200 до +1372	ТХА (K)	$\pm(0{,}3+0{,}00038\cdot T_N)$	$\pm(0{,}6+0{,}0005\cdot T_N)$
от -200 до +1300	ТНН (N)	$\pm(0{,}3+0{,}00038\cdot T_N)$	$\pm(0{,}6+0{,}0005\cdot T_N)$
от -210 до +1200	ТЖК (J)	$\pm(0{,}2+0{,}00038\cdot T_N)$	$\pm(0{,}4+0{,}0005\cdot T_N)$
от -200 до +400	ТМК (T)	$\pm(0{,}2+0{,}00038\cdot T_N)$	$\pm(0{,}5+0{,}0005\cdot T_N)$
от -50 до +1768	ТПП (S)	$\pm(0{,}7+0{,}00038\cdot T_N)$	$\pm(2{,}0+0{,}0005\cdot T_N)$
от +250 до +1820	ТПР (B)	$\pm(0{,}8+0{,}00038\cdot T_N)$	$\pm(2{,}5+0{,}0005\cdot T_N)$

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ТВТ в комплекте с ИП 0304/М1-Н

Диапазон измерений температуры, °С	Тип ТП (условное обозначение НСХ преобразования)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ТВТ в комплекте с ИП 0304/М1-Н, °С		
		Код при заказе		
		A	B	C*
от -60 до +600	ТХА (K)	—	$\pm(2{,}2+0{,}00075\cdot T_N)$	Δ_O**
от -60 до +1300	ТХА (K)	—	$\pm(3{,}5+0{,}00075\cdot T_N)$	
от -50 до +1100	ТНН (N)	$\pm(1{,}5+0{,}00075\cdot T_N)$	$\pm(3{,}3+0{,}00075\cdot T_N)$	
от -50 до +600	ТЖК (J)	$\pm(0{,}8+0{,}00075\cdot T_N)$	$\pm(2{,}2+0{,}00075\cdot T_N)$	
от -50 до +750	ТЖК (J)	$\pm(1{,}1+0{,}00075\cdot T_N)$	$\pm(3{,}0+0{,}00075\cdot T_N)$	
от 0 до +1700	ТПП (S)	$\pm(2{,}5+0{,}00075\cdot T_N)$	$\pm(6{,}0+0{,}00075\cdot T_N)$	
от +300 до +1800	ТПР (B)	$\pm(3{,}0+0{,}00075\cdot T_N)$	$\pm(6{,}5+0{,}00075\cdot T_N)$	

Примечания

1 T_N – нормирующее значение, равное разности верхнего (T_B) и нижнего (T_H) пределов измерений, °С ($T_N \geq 100$ °С).

2 * В состав ТВТ с кодом при заказе «С» входят (базовое исполнение): первичный преобразователь (класс допуска 2 по ГОСТ Р 8.585-2001) и преобразователь измерительный ИП 0304/М1-Н (индекс заказа «Б»).

3 ** Δ_O – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ТВТ с кодом при заказе С, °С вычисляют по формуле

$$\Delta_O = \Delta_{ПП} + \Delta_{ИП}, \quad (2)$$

где $\Delta_{ПП}$ – пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ (таблица 2);

$\Delta_{ИП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/М1-Н (таблица 6)

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ИП 0304/М1-Н

Диапазон измерений температуры, °С	Тип ТП (условное обозначение НСХ преобразования)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ИП 0304/М1-Н $\Delta_{ИП}$, °С	
		Индекс заказа (код класса точности)	
		А	Б
от -50 до +1300	ТХА (K)	$\pm(0{,}75+0{,}00075\times T_N)$	$\pm(1{,}5+0{,}0015\times T_N)$
от -50 до +1300	ТНН (N)	$\pm(0{,}75+0{,}00075\times T_N)$	$\pm(1{,}5+0{,}0015\times T_N)$
от -50 до +750	ТЖК (J)	$\pm(0{,}75+0{,}00075\times T_N)$	$\pm(1{,}5+0{,}0015\times T_N)$
от -0 до +1700	ТПП (S)	$\pm(1{,}5+0{,}00075\times T_N)$	$\pm(3{,}0+0{,}0015\times T_N)$
от +300 до 1800	ТПР (B)	$\pm(1{,}5+0{,}00075\times T_N)$	$\pm(3{,}0+0{,}0015\times T_N)$

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина монтажной и погружаемой части, мм	от 60 до 3150 (в соответствии с ГОСТ 6616-94) свыше 3150 до 100000 (из ряда R40 по ГОСТ 6636-69)
Масса, кг, не более [1)]	10
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	 от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С[1)] - относительная влажность при температуре +35 ºС, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от -40 до +70 от -60 до +70 от -40 до +85 от -60 до +85 95 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее: - для диапазонов измерений температуры, ºС: - от -196 до +1100 включ. - св. +1100 до +1800	 120000 8000
Средний срок службы, лет, не менее: - для диапазонов измерений температуры, ºС: - от -196 до +1100 включ. - св. +1100 до +1800	 15 2
Примечание – [1)] В зависимости от исполнения.	

Знак утверждения типа

наносится на табличку, прикрепленную к корпусу ТВТ, термотрансферным способом или способом лазерной гравировки, а также на руководство по эксплуатации и паспорт – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Вставка термочувствительная для преобразователей термоэлектрических	ТВТ 2001 (НКГЖ.408711.141) или ТВТ 2002 (НКГЖ.408711.140)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	НКГЖ.408711.140РЭ	1 экз. (на партию)
Паспорт	НКГЖ.408711.140ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в п. 3.2 документа НКГЖ.408711.140РЭ «Вставки термочувствительные для преобразователей термоэлектрических ТВТ 2001, ТВТ 2002. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

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

НКГЖ.408711.140ТУ «Вставки термочувствительные для преобразователей термоэлектрических ТВТ 200Х. Технические условия».

Правообладатель

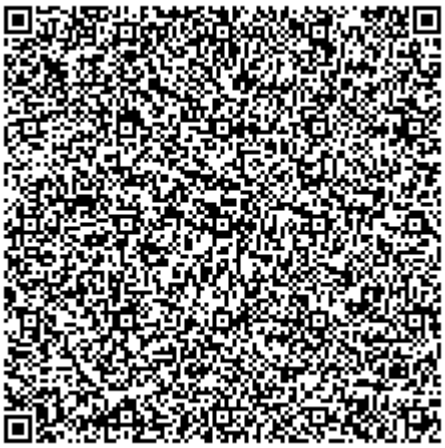
Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)
ИНН 5044003551
Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1
Телефон: +7 (495) 988-48-55
Web-сайт: www.elemer.ru
E-mail: elemer@elemer.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)
ИНН 5044003551
Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1
Адреса мест осуществления деятельности:
124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;
124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2
Телефон: +7 (495) 988-48-55
Web-сайт: www.elemer.ru
E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93479-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (18-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (18-я очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

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

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-3 и УСВ-2, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0».

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение и накопление измерительной информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность получать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Передача информации от сервера АИИС КУЭ или АРМ коммерческому оператору с электронной подписью субъекта ОРЭМ, системному оператору и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УСВ-3 в качестве основного УССВ и УСВ-2 в качестве находящегося в холодном резерве УССВ, синхронизирующими собственные шкалы времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УСВ-3 или УСВ-2 осуществляется во время сеанса связи с соответствующим УССВ. При наличии расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиком. При наличии расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

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

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 001. Заводской номер АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера АИИС КУЭ, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в формуляре. Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.5
Наименование программного модуля ПО	BinaryPackControls.dll
Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476
Наименование программного модуля ПО	CheckDataIntegrity.dll
Цифровой идентификатор ПО	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7
Наименование программного модуля ПО	ComIECFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27
Наименование программного модуля ПО	ComModbusFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917
Наименование программного модуля ПО	ComStdFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373
Наименование программного модуля ПО	DateTimeProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D
Наименование программного модуля ПО	SafeValuesDataUpdate.dll
Цифровой идентификатор ПО	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB
Наименование программного модуля ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Цифровой идентификатор ПО	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39
Наименование программного модуля ПО	SummaryCheckCRC.dll
Цифровой идентификатор ПО	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5
Наименование программного модуля ПО	ValuesDataProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ Б11, ЗРУ-10 кВ, яч. 3 Элеватор-1, КЛ 10 кВ Элеватор-1	ТОЛ-10 УТ2 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 6009-77	НОМ-10-66 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
2	ПС 110 кВ Б11, ЗРУ-10 кВ, яч. 30 Элеватор-2, КЛ 10 кВ Элеватор-2	ТОЛ 10ХЛ3 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-82	НОМ-10-66 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
3	ЗРУ 10 кВ, СШ 10 кВ, Яч. 2, Ввод 10 кВ	ТПЛ-НТЗ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69608-17	НАМИТ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 70324-18	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
4	ВРУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11		активная реактивная
5	КТП Дд3-670 10 кВ, РУ-10 кВ, СШ 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1	ТЛО-10 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная реактивная
6	ПС 35 кВ Гиагинская, РУ-35 кВ, II СШ 35 кВ, ШР-35 Сахарный завод, ВЛ 35 кВ Гиагинская-Сахарный завод	ТФН-35М 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3690-73	ЗНОМ-35-65 35000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	Меркурий 234 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 48266-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ТП РС 5-934 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Ввод 10 кВ	ТЛК10-5 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-01	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
8	ТП РС 5-934 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Ввод 10 кВ	ТЛК10-5 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-01	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
9	ТП РС 5-943 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Ввод 10 кВ	ТЛК10-5 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-01	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
10	ТП РС 5-943 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Ввод 10 кВ	ТЛК10-5 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-01	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
11	ЗТП 5-14 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Ввод 10 кВ	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
12	ЗТП 5-14 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Ввод 10 кВ	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
13	ПС 110 кВ НЗПМ, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 16, КЛ 6 кВ № 16	ТПЛ-10 ТПЛ 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Рег. № 47958-16	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ПС 110 кВ НЗПМ, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 25, КЛ 6 кВ № 25	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15	РП-195п 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ	ТОЛ-НТЗ 80/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛ(П)-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
16	РП-195п 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ	ТОЛ-НТЗ 80/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛ(П)-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
17	РП-9 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 17, КЛ 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
18	РП-9 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 19, КЛ 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
19	РП-9 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 18, КЛ 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
20	КРУН-6п 6кВ, ЛЭП 6 кВ КРУН-6п - КТПН Ха-23-9п	ТОЛ-10-I 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛП-ЭК-10 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 47583-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

П р и м е ч а н и я

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

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.

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

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

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm\delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm\delta)$, %		
		cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
1; 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
3; 5 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	1,2	1,9	3,1	1,8	2,6	3,6
	$0{,}01I_{1ном} \le I_1 < 0{,}05I_{1ном}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
4 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,7	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	1,7	2,9	5,4	2,2	3,4	5,6
6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	1,8	2,9	5,4	1,9	3,0	5,5
7; 8; 11; 12; 14 - 19 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
9; 10 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	0,9	1,2	2,0	1,6	2,1	2,6
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,1	1,6	2,8	1,7	2,3	3,3
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,8	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
13 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	1,8	3,0	5,5	2,3	3,5	5,8
20 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	1,8	3,0	5,5	2,3	3,5	5,8

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)			
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm\delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm\delta)$, %	
		$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,5$	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6
1; 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1,2I_{1ном}$	1,9	1,2	2,6	2,1
	$0,2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	2,4	1,5	3,0	2,3
	$0,05I_{1ном} \le I_1 < 0,2I_{1ном}$	4,3	2,5	4,7	3,1
3; 5 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1,2I_{1ном}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,1I_{1ном} \le I_1 < 0,2I_{1ном}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,05I_{1ном} \le I_1 < 0,1I_{1ном}$	2,9	2,1	4,5	4,1
	$0,02I_{1ном} \le I_1 < 0,05I_{1ном}$	4,6	3,0	5,8	4,5
4 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1,2I_{1ном}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,1I_{1ном} \le I_1 < 0,2I_{1ном}$	4,3	2,6	5,5	4,3
	$0,05I_{1ном} \le I_1 < 0,1I_{1ном}$	4,5	2,9	5,7	4,5
6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1,2I_{1ном}$	1,9	1,2	2,6	2,1
	$0,2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	2,4	1,5	3,0	2,3
	$0,1I_{1ном} \le I_1 < 0,2I_{1ном}$	4,3	2,5	4,7	3,1
	$0,05I_{1ном} \le I_1 < 0,1I_{1ном}$	4,4	2,7	4,8	3,2
7; 8; 11; 12; 14 - 18 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1,2I_{1ном}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,05I_{1ном} \le I_1 < 0,2I_{1ном}$	4,4	2,7	5,6	4,4
9; 10 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1,2I_{1ном}$	1,9	1,4	3,9	3,7
	$0,2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	2,4	1,7	4,2	3,8
	$0,05I_{1ном} \le I_1 < 0,2I_{1ном}$	4,3	2,6	5,5	4,3
13 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1,2I_{1ном}$	2,1	1,5	2,7	2,3
	$0,2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	2,6	1,8	3,2	2,5
	$0,1I_{1ном} \le I_1 < 0,2I_{1ном}$	4,5	2,8	5,0	3,4
	$0,05I_{1ном} \le I_1 < 0,1I_{1ном}$	4,7	2,9	5,5	3,8
19 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1,2I_{1ном}$	2,1	1,5	2,7	2,3
	$0,2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	2,6	1,8	3,2	2,5
	$0,05I_{1ном} \le I_1 < 0,2I_{1ном}$	4,7	2,9	5,5	3,8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
20 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	4,4	2,7	5,6	4,4
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	4,6	3,0	5,8	4,5
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не более ±5 с					
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для cos φ = 1,0; 0,8; 0,5 и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до +40 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0{,}95$.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	20
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности cos φ температура окружающей среды, °С	 от 99 до101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности cosφ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	 от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	 90000 3 100000 1 35000 2

Продолжение таблицы 4

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

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал серверов:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчиках и серверах;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
  - испытательной коробки;
  - серверов (серверных шкафов);
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчиков;
  - серверов.

Возможность коррекции времени:

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

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10 УТ2	2
Трансформатор тока	ТОЛ 10ХЛ3	2
Трансформатор тока	ТПЛ-НТЗ	3
Трансформатор тока	Т-0,66 У3	3
Трансформатор тока	ТЛО-10	3
Трансформатор тока	ТФН-35М	2
Трансформатор тока	ТЛК10-5	8
Трансформатор тока	ТПЛ-10	7
Трансформатор тока	ТПЛ	1
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	9
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	2
Трансформатор напряжения	НОМ-10-66	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-НТЗ	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-6(10)	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	11
Счетчик электрической энергии	Меркурий 234	4
Счетчик электрической энергии	Меркурий 236	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.02	1
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Сервер АИИС КУЭ	Промышленный компьютер	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2.0»	1
Формуляр	АСВЭ 498.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (18-я очередь)», аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ» г. Самара, аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 14.08.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «КЭС» (ООО «КЭС»)
ИНН 2308138781
Юридический адрес: 350000, г. Краснодар, ул. Гимназическая, д. 55/1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)
ИНН 3329074523
Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15
Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)
Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15
Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314846.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93480-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пирометры инфракрасные CEM

Назначение средства измерений

Пирометры инфракрасные CEM (далее по тексту – пирометры) предназначены для бесконтактных измерений радиационной температуры твердых тел по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы, а также для измерений температуры различных сред контактным способом (только для IR-95).

Описание средства измерений

Принцип действия пирометров инфракрасных CEM основан на преобразовании потока инфракрасного излучения исследуемого объекта, переданного через оптическую систему и инфракрасный фильтр на фотоэлектрический приемник, в электрический сигнал, пропорциональный температуре, затем сигнал преобразуется внутренней микропроцессорной системой в цифровой сигнал. Принцип действия пирометров инфракрасных CEM модели IR-95 при измерении температуры контактным способом (при помощью внешнего зонда) основан на измерении электрических сигналов, поступающих в электронный блок от зонда, погружаемого в измеряемую среду, и преобразовании их в значение измеренной температуры, отображаемой на жидкокристаллическом (ж/к) дисплее прибора.

Пирометры инфракрасные CEM изготавливаются в следующих моделях: DT-820, DT-8663, DT-8861, DT-8870, DT-8860B, IR-95. Модели пирометров различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению и функциональным особенностям.

Пирометры инфракрасные CEM моделей DT-820, DT-8663, DT-8861, DT-8870, DT-8860B изготовлены в пластиковом корпусе, на тыльной стороне расположен инфракрасный датчик, лазерный целеуказатель и кнопка в виде курка для проведения измерения температуры, а также включения пирометра. На лицевой стороне пирометров расположен жидкокристаллический дисплей и кнопки управления. Микропроцессорная система пирометров обеспечивает обработку полученного результата измерения и индикацию на жидкокристаллическом дисплее в виде цифрового сигнала текущего значения измеряемой температуры объекта. Пирометры инфракрасные CEM модели IR-95 являются переносными двухканальными измерительными приборами и конструктивно состоят из корпуса со встроенным инфракрасным датчиком в верхней торцевой части, электронным блоком измерения, регистрации и индикации, отсека для сменных элементов питания, и присоединенного к корпусу при помощи круглого поворачивающегося крепления внешнего зонда (датчика) игольчатого типа из нержавеющей стали. На корпусе термометра расположены ж/к дисплей и функциональные кнопки.

Питание пирометров моделей DT-820, DT-8663, DT-8861, DT-8870, DT-8860B осуществляется при помощи сменного элемента питания типа «Крона». Питание пирометров CEM модели IR-95 осуществляется при помощи 2-х сменных элементов питания типа «AAA».

Фотографии общего вида пирометров инфракрасных CEM приведены на рисунках 1-6. Цветовая гамма корпуса пирометров может быть изменена по решению Изготовителя в одностороннем порядке.



Рисунок 1 – Общий вид пирометров инфракрасных CEM модели DT-820



Рисунок 2 – Общий вид пирометров инфракрасных CEM модели DT-8663



Рисунок 3 – Общий вид пирометров инфракрасных CEM модели DT-8861



Рисунок 4 – Общий вид пирометров инфракрасных CEM модели DT-8870



Рисунок 5 – Общий вид пирометров инфракрасных CEM модели DT-8860B



Рисунок 6 – Общий вид пирометров инфракрасных CEM модели IR-95

Заводской номер пирометров инфракрасных CEM в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится в виде наклейки на корпус пирометра. Конструкция пирометров не предусматривает нанесение знака поверки на его корпус.

Пломбирование пирометров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) пирометров состоит из встроенного, метрологически значимого ПО.

Данное ПО устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла в микропроцессор, расположенный внутри корпуса термометра на электронной плате.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция термометра исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия.

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных СЕМ в зависимости от модели приведены в таблицах 1-6.

Таблица 1 – Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных СЕМ модели DT-820

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +380
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -40 до -30 °С включ. - в диапазоне св. -30 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ. - в диапазоне св. +100 до +380 °С	 ±5,0 ±4,0 ±3,0 ±(0,03·t +1), где (t – значение измеряемой температуры)
Время установление показаний, мс, не более	150
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	12:1
Коэффициент излучательной способности (фиксированный)	0,95
Масса, г, не более	140
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	137×39×67
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	 от 0 до +50 до 90 (без конденсации)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Таблица 2 – Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных СЕМ модели DT-8663

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +380
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -40 до -30 °С включ. - в диапазоне св. -30 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ. - в диапазоне св. +100 до +380 °С	 ±5,0 ±4,0 ±3,0 ±(0,03·t +1), где (t – значение измеряемой температуры)
Диапазон показаний относительной влажности, %	от 0 до 100
Время установление показаний, мс, не более	150
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	20:1

Наименование характеристики	Значение
Коэффициент излучательной способности (фиксированный)	0,95
Масса, г, не более	212
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	180×60×100
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	 от 0 до +50 до 90 (без конденсации)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Таблица 3 – Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных CEM модели DT-8661

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +550
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -50 до -30 °С включ. - в диапазоне св. -30 до 0 °С включ. и св. +100 до +200 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ. - в диапазоне св. +200 до +550 °С	 ±5,0 ±4,0 ±3,0 ±(0,03·t +1), где (t – значение измеряемой температуры)
Время установление показаний, мс, не более	150
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	12:1
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00
Масса, г, не более	180
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	145×42×90
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	 от 0 до +50 до 90 (без конденсации)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Таблица 4 – Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных CEM модели DT-8870

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -50 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ.	 ±5,0 ±3,0
Пределы допускаемой относительной погрешности	

Наименование характеристики	Значение
измерений температуры, %: - в диапазоне св. +100 до +400 °С включ. - в диапазоне св. +400 до +500 °С	 ±2,0 ±3,0
Время установление показаний, мс, не более	150
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	12:1
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00
Масса, г, не более	234
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	165×46×100
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	 от 0 до +50 до 90 (без конденсации)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Таблица 5 – Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных CEM модели DT-8860B

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +450
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -50 °С до -30 °С включ. - в диапазоне св. -30 °С до +100 °С включ.	 ±5,0 ±3,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±2,0
Время установление показаний, мс, не более	150
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	12:1
Коэффициент излучательной способности (фиксированный)	0,95
Масса, г, не более	180
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	155×40×88
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	 от 0 до +50 до 90 (без конденсации)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Таблица 6 – Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных СЕМ модели IR-95

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С: - ИК-датчик - внешний зонд	 от -40 до +280 от -40 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при измерении ИК-датчиком, °С: - в диапазоне от -40 до +20 °С включ. - в диапазоне св. +20 до +100 °С включ. - в диапазоне св. +100 до +280 °С	 ±5,0 ±3,0 ±(0,03·t +1), где (t – значение измеряемой температуры)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при измерении внешним зондом, °С: - в диапазоне от -40 до 0 включ. - в диапазоне св. 0 до +200 °С	 ±2,0 ±(0,01·t +1), где (t – значение измеряемой температуры)
Время установление показаний, мс, не более	500
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	4:1
Коэффициент излучательной способности (фиксированный)	0,95
Масса, г, не более	150
Габаритные размеры корпуса пирометра, мм (длина × ширина × высота), не более	141×35×24
Габаритные размеры внешнего зонда, мм, не более: - диаметр - длина	 3,5 77
Напряжение питания, В	3 (2 батареи типа «ААА»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	 от 0 до +50 до 90 (без конденсации)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Пирометр инфракрасный	CEM (обозначение модели – в соответствии с заказом)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Элемент питания типа «AAA» (для модели IR-95)	-	2 шт.
Элемент питания типа «Крона» (для моделей DT-820, DT-8663, DT-8861, DT-8870, DT-8860B)	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «Процесс измерения» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 28243-96 Пирометры. Общие технические требования;

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

Стандарт предприятия на пирометры инфракрасные CEM, разработанный фирмой «SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD», КНР.

Правообладатель

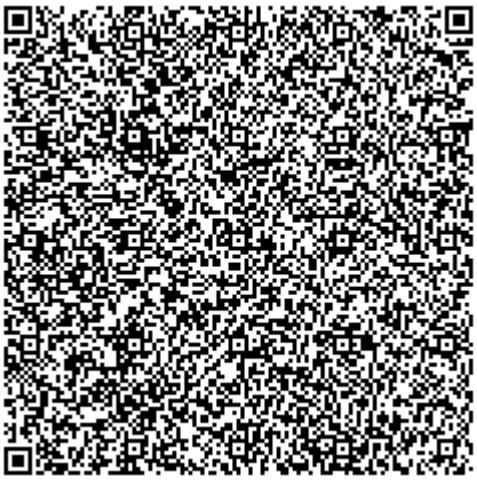
Фирма «SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD», КНР
Адрес: 19th Building, 5th Region, Baiwangxin Industry Park,Baimang, Xili, Nanshan, Shenzhen, China P.C, 518108
Телефон: (86-755) 27353188
Факс: (86-755) 27652253/27653699
E-mail: cemyjm@cem-instruments.com/cemyjm@cem-meter.com.cn
Web-сайт: www.cem-instruments.com/www.cem-meter.com.cn

Изготовитель

Фирма «SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD», КНР
Адрес: 19th Building, 5th Region, Baiwangxin Industry Park,Baimang, Xili, Nanshan, Shenzhen, China P.C, 518108
Телефон: (86-755) 27353188
Факс: (86-755) 27652253/27653699
E-mail: cemyjm@cem-instruments.com/cemyjm@cem-meter.com.cn
Web-сайт: www.cem-instruments.com/www.cem-meter.com.cn

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93481-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Нагрузки электронные АКИП-1385

Назначение средства измерений

Нагрузки электронные АКИП-1385 (далее по тексту - нагрузки) предназначены для формирования электрического сопротивления с одновременным измерением входных величин (напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и электрической мощности постоянного тока).

Описание средства измерений

Принцип действия нагрузок основан на формировании сопротивления нагрузки путем коммутации матрицы транзисторов, работающих в режиме управляемых резисторов. Управление и контроль над режимами работы нагрузки осуществляет встроенный микроконтроллер. Установка выходных параметров производится с помощью кнопок и вращающегося регулятора на лицевой панели нагрузки.

Нагрузки имеют моноблочную конструкцию**.**

На лицевой панели нагрузок расположены:

- вакуумно-флуоресцентный индикатор, предназначенный для отображения выбранного режима работы нагрузок и значений напряжений и токов;
- функциональные клавиши, предназначенные для установки параметров; клавиша включения/выключения питания;
- входные клеммы положительной и отрицательной полярности.

На задней панели нагрузок расположены:

- разъемы для подключения шнура питания;
- переключатель величины напряжения питания;
- интерфейс дистанционного управления RS232.

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

Корпус нагрузок позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки, которые могут наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям нагрузок пломбируется один из крепежных винтов на корпусе. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.

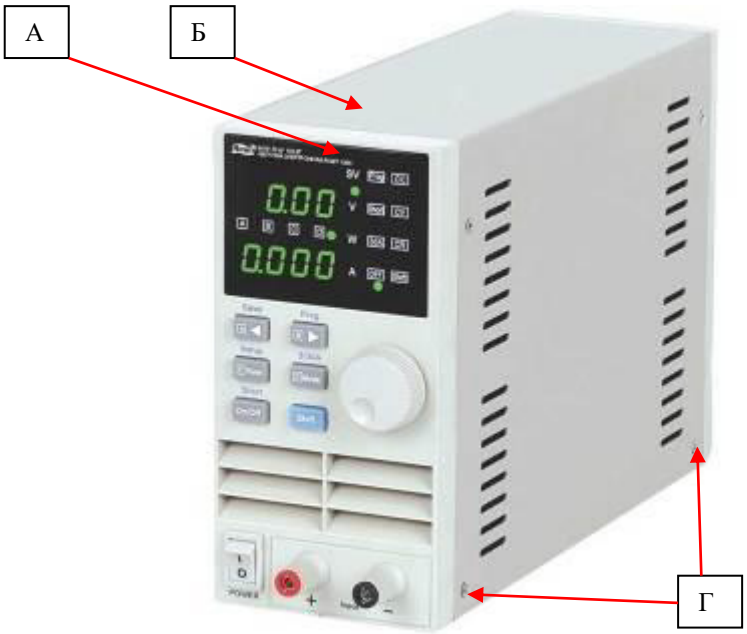


Рисунок 1 – Общий вид нагрузок с местами нанесения знака утверждения типа (А), знака поверки (Б) и пломбировки от несанкционированного доступа (Г)

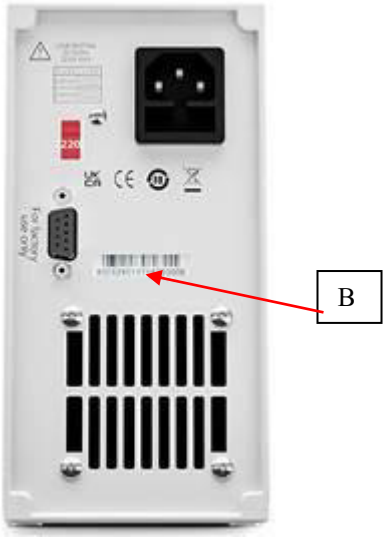


Рисунок 2 – Вид задней панели нагрузок, место нанесения серийного номера (В)

Цвет корпуса нагрузок может отличаться от представленного на рисунках.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) нагрузок записано в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	нет данных
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Диапазон напряжения на нагрузке, В	от 0 до 60			
Диапазон силы тока в нагрузке, А	от 0,001 до 30,000			
Максимальная мощность на нагрузке, Вт	150			
Режим стабилизации напряжения				
Диапазон установки напряжения, В	от 0,1 до 60,0			
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки напряжения, В	$\pm(0{,}0005 \cdot U_{уст} + 0{,}001 \cdot U_{пред})$			
Режим стабилизации тока				
Диапазоны установки силы тока, А	от 0 до 3	от 0 до 30		
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки тока, В	$\pm(0{,}001 \cdot I_{уст} + 0{,}001 \cdot I_{пред})$	$\pm(0{,}001 \cdot I_{уст} + 0{,}0015 \cdot I_{пред})$		
Режим стабилизации сопротивления				
Диапазоны установки сопротивления, Ом	от 0,100 до 9,999	от 10,00 до 99,99	от 100,0 до 999,9	от 1000 до 4000
Пределы допускаемой основной [1] абсолютной погрешности установки сопротивления, Ом	$\pm(0{,}01 \cdot R_{уст} + 0{,}008 \cdot R_{пред})$			
Измерение напряжения				
Диапазон измерения напряжения, В	от 0 до 9,999	от 0 до 60		
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения, В	$\pm(0{,}0005 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{пред})$			
Измерение силы тока				
Диапазон измерения силы тока, А	от 0 до 3	от 0 до 30		
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения силы тока, А	$\pm(0{,}001 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_{пред})$	$\pm(0{,}001 \cdot I_{изм} + 0{,}0015 \cdot I_{пред})$		
Диапазон измерения мощности, Вт	от 0 до 9,999	от 10,00 до 99,99	от 100,0 до 150,0	
Пределы допускаемой основной [1] абсолют-ной погрешности измерения мощности, Вт	$\pm(0{,}01 \cdot P_{изм} + 0{,}005 \cdot P_{пред})$			

Примечания:

[1] Напряжение и сила тока в нагрузке должны быть не менее 10 % от предельного значения.

$U_{уст}$ – установленное значение напряжения, В; $U_{пред}$ – предельное значение напряжения, В.

$I_{уст}$ – установленное значение тока, А; $I_{пред}$ – предельное значение тока, А.

$R_{уст}$ – установленное значение сопротивления, Ом; $R_{пред}$ = 4 кОм.

$U_{изм}$ – измеренное значение напряжения, В.

$I_{изм}$ – измеренное значение тока, А.

$P_{изм}$ – измеренное значение мощности, Вт; $P_{пред}$ – предельное значение мощности, Вт.

Таблица 3 – Показатели надежности

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

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Рабочие условия эксплуатации - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	 от 0 до +40 от 5 до 75
Диапазоны напряжения питающей сети, В	от 99 до 121 от 198 до 242
Частота питающей сети, Гц	50; 60
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм	88×175×282
Масса, кг	2,6

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность нагрузок

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Нагрузка электронная	АКИП-1385	1
Кабель питания	-	1
Руководство по эксплуатации CD-диск	-	1
Упаковочная коробка	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «РАБОТА С ПРИБОРОМ» 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 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 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Стандарт предприятия «Нагрузки электронные АКИП-1385».

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
Телефон: + 4006-025-0005
Факс: + 025-52415268
Web-сайт: www.itechate.com

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 «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93482-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания постоянного тока АКИП-1143А

Назначение средства измерений

Источники питания постоянного тока АКИП-1143А (далее – источники) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

По принципу действия источники относятся к программируемым импульсным источникам питания. Источники имеют один канал с набором режимов и функций: стабилизация тока, стабилизация напряжения, защита от перенапряжения, защита от перегрузки по току. Управление и контроль режимов работы источников осуществляется встроенным микроконтроллером. Установка выходных параметров осуществляется с помощью функциональных клавиш и поворотного регулятора, расположенных на лицевой панели источников.

Конструктивно источники выполнены в металлических корпусах шириной 1/2 стойки 19” и высотой 2U, что позволяет выполнять монтаж в приборную стойку.

Модификации источников, представленные в таблице 1, отличаются диапазонами установки выходных параметров.

Таблица 1 – Модификации источников

Модификация	Выходное напряжение на канал, В	Выходной ток на канал, А	Мощность на канал, Вт
АКИП-1143А-32-110	от 0 до 32	от 0 до 110	850
АКИП-1143А-80-40	от 0 до 80	от 0 до 40	850
АКИП-1143А-150-20	от 0 до 150	от 0 до 20	850
АКИП-1143А-300-10[1)]	от 0 до 300	от 0 до 10	850
АКИП-1143А-600-5[1)]	от 0 до 600	от 0 до 5	850
Примечание: [1)] Модификации АКИП-1143А-300-10 и АКИП-1143А-600-5 имеют разъем заземления корпуса прибора на передней панели.			

Источники оснащены цифровыми измерителями напряжения и силы тока, позволяющими контролировать одновременно оба параметра. Имеется функция создания и воспроизведения тестовых последовательностей (выходных профилей) без использования ПК.

На передней панели источников расположены: кнопка включения питания, дисплей для отображения значений напряжения и силы тока на выходе, кнопка включения/отключения выхода, функциональные кнопки, вращающийся регулятор

для установки выходных параметров, разъем заземления корпуса прибора для модификаций АКИП-1143А-300-10 и АКИП-1143А-600-5.

На задней панели источников расположены: винт заземления, интерфейсы дистанционного управления RS-232, USB, разъем GPIB (по отдельному заказу) и разъем сети питания. Для подключения удаленной нагрузки по 4-проводной схеме на задней панели предусмотрен вход обратной связи.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр источников, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней стороне корпуса.

Корпус источников позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки, которые могут наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора.



Рисунок 1 – Общий вид модификаций источников АКИП-1143А-300-10 и АКИП-1143А-600-5 с местом нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Общий вид модификаций источников АКИП-1143А-32-110, АКИП-1143А-80-40 и АКИП-1143А-150-20 с местом нанесения знака поверки (Б)

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям источников пломбируются крепежные винты на задней стороне корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.



Рисунок 3 – Вид задней панели с местами нанесения серийного номера (В) и пломбировки от несанкционированного доступа (Г)

Цвет корпуса источников может отличаться от представленного на рисунках.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) источников записано в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки и измерения напряжения постоянного тока источников при температуре 25±5 °С

Модификация	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В
АКИП-1143А-32-110	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{уст}{}^{1)}+0{,}01)$	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{изм}{}^{2)}+0{,}02)$
АКИП-1143А-80-40	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{уст}+0{,}02)$	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{изм}+0{,}02)$
АКИП-1143А-150-20	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{уст}+0{,}1)$	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{изм}+0{,}2)$
АКИП-1143А-300-10	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{уст}+0{,}2)$	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{изм}+0{,}2)$
АКИП-1143А-600-5	$\pm(0{,}0005 \cdot U_{уст}+0{,}4)$	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{изм}+0{,}2)$
Примечания: [1] $U_{уст}$ – значение напряжения постоянного тока, установленное на источнике, В [2] $U_{изм}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное источником, В		

Таблица 3а – Дополнительная абсолютная погрешность установки и измерения напряжения постоянного тока источников при температуре от 0 °С до 20 °С и свыше 30 °С до 40 °С

Модификация	Дополнительная абсолютная погрешность установки напряжения, В	Дополнительная абсолютная погрешность измерения напряжения, В
АКИП-1143А-32-110	±(0,0002/°С+0,01)	
АКИП-1143А-80-40	±(0,0002/°С+0,01)	±(0,0001/°С+0,01)
АКИП-1143А-150-20	±(0,0002/°С +0,1)	
АКИП-1143А-300-10		
АКИП-1143А-600-5		

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки и измерения силы постоянного тока источников при температуре 25±5 °С

Модификация	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока, А
АКИП-1143А-32-110	$\pm(0{,}001\cdot I_{уст}^{1)}+0{,}06)$	$\pm(0{,}001\cdot I_{изм}^{2)}+0{,}06)$
АКИП-1143А-80-40	$\pm(0{,}001\cdot I_{уст}+0{,}04)$	$\pm(0{,}001\cdot I_{изм}+0{,}04)$
АКИП-1143А-150-20	$\pm(0{,}001\cdot I_{уст}+0{,}02)$	$\pm(0{,}001\cdot I_{изм}+0{,}02)$
АКИП-1143А-300-10	$\pm(0{,}001\cdot I_{уст}+0{,}02)$	$\pm(0{,}001\cdot I_{изм}+0{,}02)$
АКИП-1143А-600-5	$\pm(0{,}001\cdot I_{уст}+0{,}02)$	$\pm(0{,}001\cdot I_{изм}+0{,}02)$
Примечания: 1) $I_{уст}$ – значение силы постоянного тока, установленное на источнике, А 2) $I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, измеренное источником, А		

Таблица 4а – Дополнительная абсолютная погрешность установки и измерения силы постоянного тока источников при температуре от 0 °С до 20 °С и свыше 30 °С до 40 °С

Модификация	Дополнительная абсолютная погрешность установки силы тока, А	Дополнительная абсолютная погрешность измерения силы тока, А
АКИП-1143А-32-110	$\pm(0{,}0003/°C+0{,}01)$	
АКИП-1143А-80-40	$\pm(0{,}0003/°C+0{,}02)$	
АКИП-1143А-150-20		
АКИП-1143А-300-10		
АКИП-1143А-600-5	$\pm(0{,}0003/°C+0{,}01)$	

Таблица 5 – Значения уровня пульсаций выходного напряжения источников

Модификация	Уровень пульсаций выходного напряжения, мВ, не более (пиковое значение)
АКИП-1143А-32-110	100
АКИП-1143А-80-40	100
АКИП-1143А-150-20	150
АКИП-1143А-300-10	250
АКИП-1143А-600-5	600

Таблица 6 – Пределы допускаемых значений нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки источников

Модификация	Нестабильность напряжения при изменении тока нагрузки, В
АКИП-1143А-32-110	$\pm(0{,}0003\cdot U_{уст}^{1)}+0{,}03)$
АКИП-1143А-80-40	$\pm(0{,}0003\cdot U_{уст}+0{,}07)$
АКИП-1143А-150-20	$\pm(0{,}0003\cdot U_{уст}+0{,}1)$
АКИП-1143А-300-10	$\pm(0{,}0001\cdot U_{уст}+0{,}1)$
АКИП-1143А-600-5	$\pm(0{,}0004\cdot U_{уст}+0{,}3)$
Примечания: 1) $U_{уст}$ – значение напряжения постоянного тока, установленное на источнике, В	

Таблица 7 – Пределы допускаемых значений нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке источников

Модификация	Нестабильность силы тока при изменении напряжения на нагрузке, А
АКИП-1143А-32-110	$\pm(0{,}001 \cdot I_{уст}^{1)}+0{,}01)$
АКИП-1143А-80-40	
АКИП-1143А-150-20	
АКИП-1143А-300-10	
АКИП-1143А-600-5	
Примечания: 1) $I_{уст}$ – значение силы постоянного тока, установленное на источнике, А	

Таблица 8 – Пределы допускаемых значений нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания источников

Модификация	Нестабильность напряжения при изменении напряжения питания, В
АКИП-1143А-32-110	$\pm(0{,}0001 \cdot U_{уст}^{1)}+0{,}005)$
АКИП-1143А-80-40	$\pm(0{,}0001 \cdot U_{уст}+0{,}01)$
АКИП-1143А-150-20	$\pm(0{,}0001 \cdot U_{уст}+0{,}03)$
АКИП-1143А-300-10	$\pm(0{,}0001 \cdot U_{уст}+0{,}05)$
АКИП-1143А-600-5	$\pm(0{,}0001 \cdot U_{уст}+0{,}05)$
Примечания: 1) $U_{уст}$ – значение напряжения постоянного тока, установленное на источнике, В	

Таблица 9 – Пределы допускаемых значений нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания источников

Модификация	Нестабильность силы тока при изменении напряжения питания, А
АКИП-1143А-32-110	$\pm(0{,}001 \cdot I_{уст}^{1)}+0{,}01)$
АКИП-1143А-80-40	
АКИП-1143А-150-20	
АКИП-1143А-300-10	
АКИП-1143А-600-5	
Примечания: 1) $I_{уст}$ – значение силы постоянного тока, установленное на источнике, А	

Таблица 10 – Показатели надежности

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

Таблица 11 – Основные технические характеристики источников питания

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В	от 99 до 121 от 198 до 242
Частота напряжения питания, Гц	от 47 до 63
Масса, кг, не более	6
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	215×88×445
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, ºС - относительная влажность, %, не более	 от 0 до +40 80

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

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность источников питания

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Источник питания	АКИП-1143А [1)]	1
Кабель питания	-	1
Руководство по эксплуатации на CD-диске	-	1
Программное обеспечение (ПО) (по запросу)	-	-
[1)] В зависимости от модификации		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ ИСТОЧНИКОВ» 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 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 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Стандарт предприятия «Источники питания постоянного тока АКИП-1143А».

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
Телефон: + 4006-025-0005
Факс: + 025-52415268
Web-сайт: www.itechate.com

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.