

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 27 » февраля 2025 г. № 397

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средства измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистрационный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Добавляемый изготовитель	Дата утверждения акта испытаний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Весы электронные лабораторные	CBL, CBX/CBW	CBL 320H зав. №231010291, CBW32KH зав. №240125141	59811-15	-	-	МП 59811-15	МЦКЛ.0368.М П в дополнение к МП 59811-15	-	13.05. 2024	Московское Представительство «КАС КОРПОРАЦИОН», г. Москва	ЗАО КИП «МЦЭ», г. Москва
2.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТЦ Л-6 г. Санкт-Петербург, д. Старо-Паново, Таллинское ш., д. 159	-	004	67410-17	-	МП 67410-17	-	МИ 3000-2022	-	18.10. 2024	Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизация Комплект Учет Проект» (ООО «АКУП»), г. Москва	ООО «ЭнергоПромРесурс», Московская обл., г. Красногорск

3.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ПАО «Акрон»	-	001	68229-17	-	—	432-131-2017МП с изменением №2	-	-	06.12.2024	Общество с ограниченной ответственностью «Оператор коммерческого учета» (ООО «ОКУ»), г. Санкт-Петербург	ФБУ «Тест-С.-Петербург», г. Санкт-Петербург
4.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2	-	05	75973-19	-	-	85138332.7112 12.071 МП	-	-	21.11.2024	Общество с ограниченной ответственностью «Татарстан Автоматизация и Связь Энерго» (ООО «ТатАИСЭнерго»), Республика Татарстан, г. Казань	ООО «КЭР - Автоматика», Республика Татарстан, г. Казань
5.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «Передвижная энергетика» ПЭС «Казым»	-	01	80904-21	Публичное акционерное общество энергетики и электрификации «Передвижная энергетика» (ПАО «Передвижная энергетика»), г. Москва	МП 075-2020	-	МИ 3000-2022	-	22.11.2024	Общество с ограниченной ответственностью «Системы Релейной Защиты» (ООО «Системы Релейной Защиты»), г. Москва	ООО «Спецэнергопроект», г. Москва

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы электронные лабораторные CBL, CBX/CBW

Назначение средства измерений

Весы электронные лабораторные CBL, CBX/CBW (далее весы) предназначены для определения массы различных грузов.

Описание средства измерений

Конструктивно весы выполнены в едином корпусе и состоят из грузоприемного устройства, грузопередающего устройства и весоизмерительного устройства с показывающим устройством.

Общий вид представлен на рисунке 1.



CBL



CBX/CBW

Рисунок 1 – Общий вид весов

Принцип действия весов основан на компенсации массы взвешиваемого груза электромагнитной силой, создаваемой системой автоматического уравнивания. Электрический сигнал, изменяющийся соответственно массе взвешиваемого груза, преобразуется в цифровой код, обрабатывается, и измеренное значение массы выводится на дисплей.

Модификации весов CBL имеют обозначения вида CBL X₁X₂, где
X₁ - обозначение максимальной нагрузки (Max) в граммах;
X₂ - S – стандартная модификация или H – модификация с увеличенным числом поверочных делений.

Модификации весов CBX/CBW имеют обозначения вида CBX₁X₂KX₃, где
X₁ - X – модификация без встроенного юстировочного груза или W – модификация со встроенным юстировочным грузом;
X₂ - обозначение максимальной нагрузки (Max) в килограммах.
X₃ - S – стандартная модификация или H – модификация с увеличенным числом поверочных делений.

Значение максимальной нагрузки Max, минимальной нагрузки Min, поверочного интервала e , действительной цены деления (шкалы) d , диапазона уравнивания тары, специальные пределы температуры указываются на маркировочной табличке весов.

Знак поверки в виде наклейки наносится на корпус весов с лицевой стороны.

Серийный номер весов, состоящий из 9 цифр, наносится на маркировочную табличку, расположенную на боковой стенке корпуса весов. Пример маркировочной таблички представлен на рисунке 2.

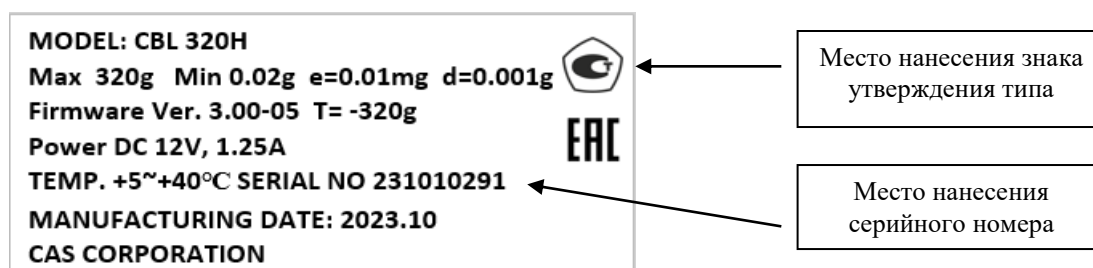


Рисунок 2 – Маркировочная табличка весов (пример)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) весов является встроенным и метрологически значимым.

Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается в меню весов при нажатии определённой комбинации клавиш.

Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается защитной пломбой. Защитная пломба ограничивает доступ к переключателю юстировки, при этом ПО также не может быть модифицировано без нарушения защитной пломбы. Кроме того, изменение ПО невозможно без применения специализированного оборудования производителя.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Модификации весов	Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
CBL	CBL Firmware	-	2.02, 2.03, 2.04, 3.00-XX*	-	-
CBX/CBW	CBX/CBW Firmware	-	1.01:XX, 1.02:XX 1.03:XX 2.0X:XX:XX	-	-
*X – метрологически незначимая часть, X=0 ÷ 9					

Примечание - Идентификационное наименование программного обеспечения, цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) и алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО не используется на устройствах при работе со встроенным ПО.

Метрологические и технические характеристики

Максимальная (Max) и минимальная (Min) нагрузки, поверочное деление (e), число поверочных делений (n), действительная цена деления (d), интервалы нагрузки (m) и пределы допускаемой погрешности (mpe) и технические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Обозначение модификаций					
	CBL 120H	CBL 220H	CBL 320H	CBL 1200H	CBL 2200H	CBL3200H
Max, г	120	220	320	1200	2200	3200
Min, г	0,02			0,5		
Действительная цена деления, <i>d</i> , г	0,001			0,01		
Поверочный интервал, <i>e</i> , г	0,01			0,1		
Число поверочных делений (<i>n</i>)	12000	22000	32000	12000	22000	32000
Пределы допускаемой погрешности при первичной поверке $0 \leq m \leq 5000e$ $5000e < m \leq 20000e$ $20000e < m \leq 100000e$	$\pm 0,5e$ $\pm 1e$ $\pm 1,5e$					
Диапазон уравнивания тары	100 % Max					
Диапазон температур, °C	от +5 до +40					
Электрическое питание	110/220 В; 50/60 Гц					
Габаритные размеры, мм	170×240×114			170×240×75		
Масса, кг	2,2					

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Обозначение модификаций				
	CBL 620S	CBL 2200S	CBL 3200S	CBL 220S	CBL 320S
Max, г	620	2200	3200	220	320
Min, г	0,5	2		0,2	
Действительная цена деления, d , г	0,01	0,1		0,01	
Поверочный интервал, e , г	0,1	1		0,1	
Число поверочных делений (n)	6200	2200	3200	2200	3200
Пределы допускаемой погрешности при первичной поверке $0 \leq m \leq 500e$ $500e < m \leq 2000e$ $2000e < m \leq 10000e$	$\pm 0,5e$ $\pm 1e$ $\pm 1,5e$				
Диапазон уравнивания тары	100% Max				
Диапазон температур, °C	от +5 до +40				
Электрическое питание	110/220 В; 50/60 Гц				
Габаритные размеры, мм	360×355×125				
Масса, кг	2,2				

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Обозначение модификаций				
	CBX12KH CBW12KH	CBX22KH CBW22KH	CBX32KH CBW32KH	CBX32KS CBW32KS	CBX52KS CBW52KS
Max, кг	12	22	32	32	52
Min, г	5			200	
Действительная цена деления, d , г	0,1			1	
Поверочный интервал, e , г	1			10	
Число поверочных делений (n)	12000	22000	32000	3200	5200
Пределы допускаемой погрешности при первичной поверке $0 \leq m \leq 5000e$ $5000e < m \leq 20000e$ $20000e < m \leq 100000e$	$\pm 0,5e$ $\pm 1e$ $\pm 1,5e$				
Диапазон уравнивания тары	100% Max				
Диапазон температур, °C	от +5 до +40				
Электрическое питание	110/220 В; 50/60 Гц				
Электрическое питание - от сети переменного тока с параметрами: напряжение, В	От 178 до 242				
Габаритные размеры, мм	360×355×125				
Масса, кг					
Для весов CBX:	10				
Для весов CBW:	16				

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, расположенную на корпусе весов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы электронные лабораторные	CBL, CBX/CBW	1 шт.
Адаптер сетевого питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Примечание: Руководство по эксплуатации вместо бумажного носителя может предоставляться в электронном виде		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Весы электронные лабораторные CBL. Руководство по эксплуатации» и 3 «Использование по назначению» документа «Весы электронные лабораторные CBX/CBW. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма «CAS Corporation», Республика Корея

#440-1 SUNGNAE-DONG GANGDONG-GU SEOUL, Республика Корея

Испытательные центры

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс (495) 437-5577, 437-5666

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, стр. 8

Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru

Web-сайт: kip-mce.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» февраля 2025 г. № 397

Регистрационный № 75973-19

Лист № 1
Всего листов 30

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по расчетным точкам учета, формирования отчетных документов, передачи информации в центр сбора и обработки информации АО «Татэнерго» и другим заинтересованным организациям в согласованных форматах.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС КУЭ основан на преобразовании первичных токов измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные токи и фазные напряжения, поступающие на измерительные входы счетчика электроэнергии по проводным линиям. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, накапливается нарастающим итогом, а также вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены к шкале координированного времени UTC (SU).

Обработанная информация со счетчиков по каналам связи промышленной сети RS-485 поступает на входы преобразователей интерфейсов и по локально-вычислительной сети (ЛВС) поступает на 2-й уровень.

На верхнем (втором) уровне выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование поступающей информации, хранение измерительной информации и оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений в виде xml файла формата 80020 (в соответствии с приложением № 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности) от ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется по электронной почте ответственному работнику АО «Татэнерго», имеющему

электронно-цифровую подпись (ЭЦП), а также другим заинтересованным лицам. Далее макет загружается в ПО «АРМ КУ Участника ОРЭ» разработки АО «АТС», подписывается и отправляется посредством сети Internet в ПАК АО «АТС».

АИИС КУЭ состоит из двух уровней с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включает в себя ИИК и выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии (далее – счетчики), установленные на объектах, указанных в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В состав ИВК входят: промконтроллер (компьютер в промышленном исполнении) «ИКМ-Пирамида» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № (далее - Регистрационный № 45270-10); технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура); устройство синхронизации системного времени типа УСВ-2 (Регистрационный № 41681-10); технические средства для организации функционирования локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии;
- измерение активной электроэнергии нарастающим итогом;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к шкале координированного времени UTC (SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к шкале координированного времени UTC (SU) показаний счетчиков электрической энергии;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового и розничного рынков электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчиков.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется координированное время UTC (SU).

Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему (счетчики, ИВК, СУБД). Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УСВ-2. Коррекция времени в УСВ-2 происходит от ГЛОНАСС-приемника.

ИВК синхронизирует время с устройством синхронизации времени УСВ-2.

Синхронизация времени сервера происходит с периодичностью один раз в час, коррекция времени сервера с временем УСВ-2 осуществляется независимо от расхождения с временем УСВ-2, тем самым в ИВК обеспечивается ведение всемирного времени с погрешностью, не превосходящей $\pm 1,0$ с.

ИВК также имеет доступ к серверу синхронизации шкалы времени по протоколу NTP – NTP серверу ФГУП «ВНИИФТРИ», обеспечивающему передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени от NTP сервера ФГУП «ВНИИФТРИ» осуществляется только при выходе из строя УСВ-2 или на время проведения его очередной поверки. Сравнение часов сервера ИВК с часами NTP сервера, передача точного времени через глобальную сеть интернет осуществляется с использованием NTP v4 протокола в соответствии с международным стандартом сетевого взаимодействия RFC-5905.

Сличение времени счетчика с временем сервера происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени более $\pm 1,0$ с.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 05. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f

Продолжение таблицы 1

1	2
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

№ п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ
1	2	3	4	5	6
1	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-1 (ПГУ-1) (10,5 кВ)	AON-F Ктт=6000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 51363-12	UKM Ктн=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 51204-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10
2	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-2 (ПГУ-1) (10,5 кВ)	GSR Ктт=3000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 25477-08	UKM Ктн=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 51204-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	
3	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-3 (ПГУ-2) (10,5 кВ)	AON-F Ктт=6000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 51363-12	UKM Ктн=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 77480-20	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	
4	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-4 (ПГУ-2) (10,5 кВ)	GSR Ктт=3000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 25477-08	UKM Ктн=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 51204-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-7 (10,5 кВ)	ТЛШ10 Ктт=5000/5 КТ 0,5 Регистрационный № 11077-89	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
7	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-8 (10,5 кВ)	ТПШФ Ктт=5000/5 КТ 0,5 Регистрационный № 519-50	НОМ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
8	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-9 (10,5 кВ)	ТШЛ 20-1 Ктт=6000/5 КТ 0,5 Регистрационный № 21255-03	НТМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
9	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.1А, ф. КЭС	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=200/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
10	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.1Б, ф. КЭС	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=200/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.2А, ф. КМПО	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	УСВ-2 Пер. № 41681-10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
12	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.2Б, ф. КМПО	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
13	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.3А, ф. КЭС	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=100/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
14	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.3Б, ф. КЭС	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=100/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.5А, ф. КАЗ им.С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ КТТ=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	УСВ-2 Пер. № 41681-10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
16	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.5Б, ф. КАЗ им.С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ КТТ=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
17	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.6А, ф. КЭС	ТПФ КТТ=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
18	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.6Б, ф. ЖБК	ТПФ КТТ=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
19	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.7А, ф. ИП Наги- муллин Р.Р.	ТПЛ-10 Ктт=150/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Пер. № 41681-10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
20	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.7Б, ф. КЭР	ТПЛ-10 Ктт=150/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
21	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.8А, ф. КАЗ им.С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
22	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.8Б, ф. КАЗ им.С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.9А, ф. КЭС	ТОЛ-СВЭЛ КТТ=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	УСВ-2 Пер. № 41681-10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
24	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.9Б, ф. КЭС	ТОЛ-СВЭЛ КТТ=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
25	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.10А, ф. КТК	ТПОЛ-10 КТТ=600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1261-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
26	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.10Б, ф. КЭС	ТПЛ-10 КТТ=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.12А, ф. Завод Электон	ТОЛ-СВЭЛ КТТ=300/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	УСВ-2 Пер. № 41681-10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
28	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.12Б, ф. Завод Электон	ТОЛ-СВЭЛ КТТ=300/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
29	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.13А, ф. КМПО	ТПФ КТТ=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
30	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.13Б, ф. КМПО	ТПФ КТТ=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТН=10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
31	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.14А, ф. КМПО	ТОЛ-СВЭЛ К _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный №67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681-10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
32	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.14Б, ф. КМПО	ТОЛ-СВЭЛ К _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
33	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.16А, ф. СТОР- КОМ	ТОЛ-10-I К _{ТТ} =100/5 КТ 0,5 Регистрационный № 15128-07	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
34	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.17Б, ф. Бердем- лек	ТОЛ-10-I К _{ТТ} =100/5 КТ 0,5S Регистрационный № 15128-07	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
35	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.23, ф. КТК	ТОЛ 10 Ктт=200/5 КТ 0,5 Регистрационный № 7069-02	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
36	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.26, ф. КТК	ТЛК-10 Ктт=200/5, КТ 0,5 Регистрационный № 9143-06	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
		ТОЛ 10-I Ктт=200/5, КТ 0,5 Регистрационный № 15128-96	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
37	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.43А, ф. Макиз	ТОЛ-10 Ктт=300/5 КТ 0,2S Регистрационный № 47959-16	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
38	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.43Б, ф. Монолит	ТОЛ-10-I Ктт=150/5 КТ 0,5 Регистрационный № 15128-07	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
39	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.52А, ф. КЗССМ	ТПЛ-10 Ктт=200/5 КТ 0,5 Регистрационный №1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный №67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
40	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.52Б, ф. Электон	ТПФ Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
41	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.53А, ф. КЭС	ТПЛ-10 Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
		ТПЛМ-10 Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 2363-68	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
42	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.53Б, ф. КЗССМ	ТПФ Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 517-50	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
43	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.55А, ф. КЭС	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=300/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	УСВ-2 Пер. № 41681-10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
44	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.55Б, ф. КЭС	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=300/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
45	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.56А, ф. КАЗ им.С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
46	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.56Б, ф. КАЗ им.С.П.Гор- бунова	ТОЛ-СВЭЛ Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
47	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.57А, ф. КВЗ	ТПОЛ-10 К _{ТТ} =600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1261-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
48	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.57Б, ф. КЭС	ТПОЛ-10 К _{ТТ} =600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 1261-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
49	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.58А, ф. КМПО	ТОЛ-СВЭЛ К _{ТТ} =400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		
50	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.58Б, ф. КМПО	ТОЛ-СВЭЛ К _{ТТ} =400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 67628-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
51	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.62, ф. КТК	ТПОЛ 10 Ктт=400/5 КТ 0,2S Регистрационный № 1261-02	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	УСВ-2 Пер. № 41681-10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
52	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.63А, ф. Казметрострой	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
53	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.63Б, ф. Химград	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
54	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.65А, ф. КЭР	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
55	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.65Б, ф. КВЗ	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	УСВ-2 Рег. № 41681-10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
56	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.66А, ф. КТК	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
57	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.67А, ф. КВЗ	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
58	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.69А, ф. МУП Метроэлек- тротранс	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
59	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.69Б, ф. МУП Метроэлек- тротранс	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный №7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	УСВ-2 Пер. № 41681-10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
60	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.70А, ф. КТК	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
61	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.71А, ф. СК-16	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
62	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.71Б, ф. СК-16	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
63	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.72А, ф. ВЕРТО- ЛЕТЫ-МИ	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Пер. № 41681-10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
64	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 5с. 10 кВ, яч.81А, ф. ПЖКХ	ТОЛ-10-I Ктт=100/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
65	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 5с. 10 кВ, яч.81Б, ф. ПЖКХ	ТОЛ-10-I Ктт=100/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
66	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 5с. 10 кВ, яч.82А, ф. КВЗ	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
67	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 5с. 10 кВ, яч.82Б, ф. КМПО	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
68	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 5с. 10 кВ, яч.86Б, ф. Химград	ТОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 7069-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
69	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 6с. 10 кВ, яч.97, шк.3, КЛ 10 кВ КЭР	ТОЛ 10-I Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 15128-01	НАМИТ-10-2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
70	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 6с. 10 кВ, яч.97, шк.4, КЛ 10 кВ КМПО	ТОЛ 10-I Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 15128-01	НАМИТ-10-2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
71	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 6с. 10 кВ, яч.105, шк.2, КЛ 10 кВ МУП Метроэлек- тротранс	ТЛК10-5,6 Ктт=600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИТ-10-2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Пер. № 41681-10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
72	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 6с. 10 кВ, яч.105, шк.3, КЛ 10 кВ МУП Метроэлек- тротранс	ТЛК10-5,6 Ктт=600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИТ-10-2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
73	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 6с. 10 кВ, яч.106, шк.1, КЛ 10 кВ МУП Метроэлек- тротранс	ТЛК10-5,6 Ктт=600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный №36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
74	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 6с. 10 кВ, яч.106, шк.3, КЛ 10 кВ КТК	ТЛК10-5,6 Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
75	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 6с. 10 кВ, яч.107, шк.1, КЛ 10 кВ КВЗ	ТОЛ 10-I Ктт=300/5 КТ 0,5 Регистрационный № 15128-01	НАМИТ-10-2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
76	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 6с. 10 кВ, яч.108, шк.3, КЛ 10 кВ ВЕРТО- ЛЕТЫ-МИ	ТЛК10-5,6 Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
77	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 6с. 10 кВ, яч.109, шк.3, КЛ 10 кВ ТП-2541	ТЛК10-5,6 Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный №36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
78	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 6с. 10 кВ, яч.109, шк.4, КЛ 10 кВ КВЗ	ТЛК10-5,6 Ктт=400/5 КТ 0,5 Регистрационный № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
79	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 6с. 10 кВ, яч.110, шк.2, КЛ 10 кВ МУП Метроэлек- тротранс	ТЛО-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Регистрационный № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		
80	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 3С-110 кВ, яч.30, ВЛ- 110 кВ Во- дозабор-1	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85648-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
81	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 4С-110 кВ, яч.29, ВЛ- 110 кВ Во- дозабор-2	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85648-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
82	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 3С-110 кВ, яч.32, ВЛ- 110 кВ За- падная-1	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
83	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 4С-110 кВ, яч.31, ВЛ- 110 кВ За- падная-2	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	УСВ-2 Рег. № 41681-10
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
84	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1С-110 кВ, яч.9, КЛ-110 кВ Ленин- ская-1	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
85	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 2С-110 кВ, яч.8, КЛ-110 кВ Ленин- ская-2	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
86	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1С-110 кВ, яч.18, ВЛ- 110 кВ Ма- гистральная- 1	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
87	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 2С-110 кВ, яч.14, ВЛ- 110 кВ Ма- гистральная- 2	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85647-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Пер. № 41681-10
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
88	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, яч.33, ОВ-1- 110 кВ	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85648-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
89	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, яч.7, ОВ-2- 110 кВ	ТВГ-УЭТМ® Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 52619-13	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-12	
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
90	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 3С-110 кВ, яч.28, ВЛ- 110 кВ Тэцевская-1	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85648-22	ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 27524-04	
			ЗНОГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
91	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 4С-110 кВ, яч.27, ВЛ- 110 кВ Тэцевская-2	ТВГ-110-0,2S Ктт=1000/5 КТ 0,2S Регистрационный № 85648-22	ЗНОГ-110 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Пер. № 41681-10
			ЗНОГ-110 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный № 23894-07		
92	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.15А, ф. Энерго- ПРО	ТОЛ Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 47959-16	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный №67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный №67628-17		
93	Казанская ТЭЦ-2, РУ- 10 кВ, 3с. 10 кВ, яч.41А, ф. Энерго- ПРО	ТОЛ Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 47959-16	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный №67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-17	
			ЗНОЛ(П)-СВЭЛ К _{тн} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Регистрационный №67628-17		
94	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 4с. 10 кВ, яч.72Б, ф. Энерго- ПРО	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 К _{тн} =10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	
			НТМИ-10-66 К _{тн} =10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
95	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ- 10 кВ, 5с. 10 кВ, яч.83А, ф. Энерго- ПРО	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,2S Регистрационный № 15128-07	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Регистрационный № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10
			НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Регистрационный № 831-69		

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 УСВ на аналогичные утвержденных типов.

3. 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

Номер ИК	Вид электро- энергии	Метрологические характеристики	
		Границы основной по- грешности, ($\pm\delta$) %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$) %
1	2	3	4
6-8, 69-79	активная	$\pm 1,8$	$\pm 1,9$
	реактивная	$\pm 2,4$	$\pm 3,1$
17-20, 25, 26, 29, 30, 33, 35, 36, 38-42, 47, 48	активная	$\pm 1,7$	$\pm 1,8$
	реактивная	$\pm 2,3$	$\pm 2,5$
1-4, 9-16, 21-24, 27, 28, 31, 32, 37, 43-46, 49, 50, 80-93	активная	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$
	реактивная	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
34	активная	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$
	реактивная	$\pm 1,3$	$\pm 1,7$
51-68, 94-95	активная	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$
	реактивная	$\pm 1,0$	$\pm 1,3$

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ± 5 с

П р и м е ч а н и я :

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

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

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	94
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 1 до 120 1 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от - 40 до +50 от - 40 до +60 от -10 до +40
Наименование характеристики	Значение
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики: среднее время наработки на отказ, ч. среднее время восстановления работоспособности, сут сервер: среднее время наработки на отказ, ч. среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 3 100000 1
Глубина хранения информации: счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут при отключении питания, лет сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет	45 10 3,5

Примечания:

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:
клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;

наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСВ, сервере, АРМ;

организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

фактов параметрирования счетчика;

фактов пропадания напряжения;

фактов коррекции времени.
Возможность коррекции времени в:
счетчиках (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).
Возможность сбора информации:
о результатах измерений (функция автоматизированна).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	AON-F	6
Трансформаторы тока	GSR	6
Трансформаторы тока	ТПШФ	3
Трансформаторы тока	ТЛШ10	3
Трансформаторы тока	ТШЛ 20-I	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ	66
Трансформаторы тока	ТПФ	12
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	10
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-I	33
Трансформаторы тока	ТЛК10-5,6	22
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	1
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	30
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	3
Трансформаторы тока	ТОЛ 10- I	17
Трансформаторы тока	ТЛО-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ	6
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110-0,2S	33
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ®	3
Трансформаторы напряжения	УКМ	12
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	1
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения	НОМ-10	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ	24
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ-110	12
Счётчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	14
Счётчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	80

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1
Комплексы информационно-вычислительные	ИКМ - Пирамида	1
Программное обеспечение	Пирамида 2000	1
Паспорт- формуляр	85138332.711212.071 ФО	1
Руководство по эксплуатации	85138332.711212.071 РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Приложении 1 «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2» документа 85138332.711212.071 РЭ «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Татарстан Автоматизация и Связь Энерго» (ООО «ТатАИСЭнерго»)

ИНН 1655152750

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. М. Салимжанова, д. 1

Телефон: +7 (843) 291-81-59

Факс: +7 (843) 291-81-54

Web-сайт: www.tataisenergo.ru

E-mail: office@tataisenergo.ru

Испытательные центры

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 24

Телефон (факс): +7 (843) 291-08-33

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310659.

Общество с ограниченной ответственностью «КЭР-Автоматика» (ООО «КЭР-Автоматика»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 34Л, помещ. 1022

Телефон (факс): (843) 528-05-70

E-mail: office2@keravt.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314451.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» февраля 2025 г. № 397

Регистрационный № 68229-17

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ПАО «Акрон»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ПАО «Акрон» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ПАО «Акрон», сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электроэнергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (далее – результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;
- формирование данных о состоянии средств измерений;
- периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- обработку, формирование и передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате по электронной почте организациям-участникам оптового рынка электрической энергии с электронной подписью;
- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии;
- обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;

–обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т. п.);

–диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

–конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;

–ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – уровень измерительно-информационных комплексов (ИИК), включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН);
- вторичные измерительные цепи;
- счетчики электрической энергии.

2-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД);
- устройства синхронизации системного времени (УССВ);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

3-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК), включающий:

- сервер баз данных (сервер БД) ПАО «Акрон» с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦентр»;

- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

На уровне ИИК 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.

Счетчики электрической энергии производят расчет данных о потребленной активной и реактивной электрической энергии и мощности с интервалом усреднения 30 минут и перевод полученных данных в именованные единицы с учетом «постоянной» счетчика, самодиагностику и запись результатов измерений (профилей нагрузки) и данных самодиагностики (журналов событий) в энергонезависимую встроенную память.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по предусмотренным каналам связи поступает на входы УСПД уровня ИВКЭ. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах.

Сервер БД уровня ИВК осуществляет сбор и обработку результатов измерений, данных о состоянии средств измерений, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате организациям-участникам оптового рынка электрической энергии производится по электронной почте с электронной подписью по выделенным каналам связи через интернет-провайдера.

Сервер БД уровня ИВК по запросу обеспечивает возможность дистанционного доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к компонентам АИИС КУЭ.

Для обеспечения единого времени на средствах измерений, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии

уровня ИИК, УСПД уровня ИВКЭ, сервер БД уровня ИВК), предусмотрена система обеспечения единого времени (СОЕВ).

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда), привязанное к национальной шкале координированного времени UTC(SU), на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством СОЕВ является устройство синхронизации времени типа УССВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с шкалой времени UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

При проведении измерений при помощи АИИС КУЭ время внутренних часов СИ АИИС КУЭ синхронизируется в следующей последовательности:

- УСПД уровня ИВКЭ АИИС КУЭ не реже одного раза в час синхронизирует свою шкалу времени по сигналу, получаемому от УССВ-2, при превышении поправки часов УСПД уровня ИВКЭ АИИС КУЭ относительно шкалы времени УССВ-2 более чем на 1 секунду;

- Сервер БД уровня ИВК не реже одного раза в 30 минут опрашивает УСПД уровня ИВКЭ АИИС КУЭ, если поправка часов сервера БД относительно шкалы времени УСПД превышает ± 2 с происходит коррекция часов сервера БД;

- УСПД уровня ИВКЭ не реже одного раза в 30 минут опрашивает счетчики, если поправка часов счетчиков относительно шкалы времени УСПД превышает ± 2 с происходит коррекция часов счетчиков.

Факты коррекции времени отражаются в журналах событий компонентов АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер 001 указывается в паспорте на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в паспорте на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

ПО «АльфаЦЕНТР» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электрической энергии.

В состав ПО «АльфаЦЕНТР» входят модули, указанные в таблице 1.

ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивают защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимой частью ПО «АльфаЦЕНТР» является файл `ac_metrology.dll`.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	amrserver.exe amrc.exe cdbora2.dll encryptdll.dll ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.18.0.0 и выше 4.18.24.0 и выше 4.16.0.0 и выше 2.0.0.0 и выше 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и метрологические характеристики

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ	Сервер	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
								Границы допускаемой основной относительной погрешности (δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	ПС-100 110/6 кВ РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч.207	ТЛО-10 100/5 0,5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 6000/√3/100/√3 0,5 Рег. № 47583-11	A1805RALQV-P4GB-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11	УСПД RTU 327-E1-B04-M04, рег. № 41907-09 / УССВ-2, рег. № 54074-13	Сервер баз данных с АРМ ПАО «Акрон» с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6
37	ПС-100 110/6 кВ РУ-6 кВ, 7 СШ 6 кВ, яч.413	ТЛО-10 100/5 0,5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 6000/√3/100/√3 0,5 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 36697-12			Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39	ПС-100 110/6 кВ РУ-6 кВ, 6 СШ 6 кВ, яч.312	ТЛО-10 100/5 0,5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 47583-11	A1805RALQV-P4GB1-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11	УСПД RTU 327-Е1-В04-М04, рег. № 41907-09 / УССВ-2, рег. № 54074-13	Сервер баз данных с АРМ ПАО «Акрон» с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6
40	ПС-315 110/6 кВ РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.115, В-1	ТПШЛ-10 3000/5 0,5 Рег. № 1423-60	НАМИ-10-95 6000/100 0,5 Рег. № 20186-05	A1805RALQV-P4GB-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11			Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6
41	ПС-315 110/6 кВ РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч.211, В-3	ТПШЛ-10 3000/5 0,5 Рег. № 1423-60	НАМИ-10-95 6000/100 0,5 Рег. № 20186-05	A1805RALQV-P4GB-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11			Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	ПС-315 110/6 кВ РУ-6 кВ, 5 СШ 6 кВ, яч.315, В-5	ТПШЛ-10 3000/5 0,5 Рег. № 1423-60	НАМИ-10-95 6000/100 0,5 Рег. № 20186-05	A1805RALQV-P4GB-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11	УСПД RTU 327-E1-B04-M04, рег. № 41907-09 / УССВ-2, рег. № 54074-13	Сервер баз данных с АРМ ПАО «Акрон» с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6
43	ПС-315 110/6 кВ РУ-6 кВ, 7 СШ 6 кВ, яч.411, В-7	ТПШЛ-10 3000/5 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 6000/100 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQV-P4GB-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11			Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6
44	ПС-315 110/6 кВ РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.114, В-2	ТПШЛ-10 3000/5 0,5 Рег. № 1423-60	НАМИ-10-95 6000/100 0,5 Рег. № 20186-05	A1805RALQV-P4GB-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11			Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	ПС-315 110/6 кВ РУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч.210, В-4	ТПШЛ-10 3000/5 0,5 Рег. № 1423-60	НАМИ-10-95 6000/100 0,5 Рег. № 20186-05	A1805RALQV-P4GB-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11	УСПД RTU 327-E1-B04-M04, рег. № 41907-09 / УССВ-2, рег. № 54074-13	Сервер баз данных с АРМ ПАО «Акрон» с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6
46	ПС-315 110/6 кВ РУ-6 кВ, 6 СШ 6 кВ, яч.314, В-6	ТПШЛ-10 3000/5 0,5 Рег. № 1423-60	НАМИ-10-95 6000/100 0,5 Рег. № 20186-05	A1805RALQV-P4GB-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11			Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6
47	ПС-315 110/6 кВ РУ-6 кВ, 8 СШ 6 кВ, яч.410, В-8	ТПШЛ-10 3000/5 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 6000/100 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RALQV-P4GB-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11			Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	ПС-49 6/0,4 кВ РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.3, В-1	ТПОЛ-10 600/5 0,5 Рег. № 1261-59	НАМИ-10-95 6000/100 0,5 Рег. № 20186-05	A1805RALQV-P4GB1-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11	УСПД RTU 327-E1-B04-M04, рег. № 41907-09 / УССВ-2, рег. № 54074-13	Сервер баз данных с АРМ ПАО «Акрон» с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6
49	ПС-49 6/0,4 кВ РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.5, В-3	ТПЛМ-10 400/5 0,5 Рег. № 2363-68	НАМИ-10-95 6000/100 0,5 Рег. № 20186-05	A1805RALQV-P4GB1-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11			Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6
50	ПС-49 6/0,4 кВ РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.11, В-2	ТПОЛ-10 600/5 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100 0,5 Рег. № 831-53	A1805RALQV-P4GB1-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11			Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	ПС-15 6/0,4 кВ РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.4	ТПЛ-10-М 100/5 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИ-10-95 6000/100 0,5 Рег. № 20186-05	A1805RALQV-P4GB1-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11	УСПД RTU 327-E1-B04-M04, рег. № 41907-09 / УССВ-2, рег. № 54074-13	Сервер баз данных с АРМ ПАО «Акрон» с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6
54	ПС-15 6/0,4 кВ РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.7	ТПЛ-10-М 200/5 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИ-10-95 6000/100 0,5 Рег. № 20186-05	A1805RALQV-P4GB-DW-3 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11			Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6
65	ПС-100 110/6 кВ ОРУ-110 кВ, ШМ Т-1 110 кВ	ТОГФ-110 600/5 0,5S Рег. № 44640-11	НАМИ 110000/√3/100/√3 0,5 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,9	2,3
							Реактивная	2,9	4,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
66	ПС-100 110/6 кВ ОРУ-110 кВ, ШМ Т-2 110 кВ	ТОГФ-110 600/5 0,5S Рег. № 44640-11	НАМИ 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 36697-12	УСПД RTU 327-E1-B04-M04, рег. № 41907-09 / УССВ-2, рег. № 54074-13	Сервер баз данных с АРМ ПАО «Акрон» с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	1,9	2,3
							Реактивная	2,9	4,3
67	ПС 110 кВ ПС «БОС» 110 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.4, Т-1	ТОЛ-10-I 1500/5 0,5 Рег. № 15128-07	НТМИ-6-66 6000/100 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 36697-08			Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6
68	ПС 110 кВ ПС «БОС» 110 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.15, Т-2	ТЛМ-10 1500/5 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 36697-08			Активная	3,0	3,3
							Реактивная	4,6	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
69	КНТП-140 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ЩСУ-2 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, В-1 0,4 кВ	ТТИ 300/5 0,5 Рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х(120-230)/ (208-400) В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 36697-17	УСПД RTU 327-E1-B04-M04, рег. № 41907-09 / УССВ-2, рег. № 54074-13	Сервер баз данных с АРМ ПАО «Акрон» с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная Реактивная	2,8 4,3	2,8 4,6

П р и м е ч а н и я

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

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электрической энергии на интервале времени 30 минут.

3 Погрешность в рабочих условиях эксплуатации указана для силы тока 5 % от I_{ном}, cosφ = 0,8 инд.

4 Допускается замена ТТ, ТН, УСПД, УССВ, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) ±5 с.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	21
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$: для ИК №№ 36, 37, 39-50, 53, 54, 67-69 для ИК №№ 65, 66 - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 5 до 120 от 2 до 120 0,9 инд. от 49,8 до 50,2 от +20 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$: для ИК №№ 36, 37, 39-50, 53, 54, 67-69 для ИК №№ 65, 66 коэффициент мощности: - $\cos\varphi$ - $\sin\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для: - ТТ, ТН, °C: ИК №№ 36, 37, 39-50, 53, 54, 67-69 ИК №№ 65, 66 - Счетчиков, °C - УСПД, УССВ, сервера БД, °C	от 95 до 105 от 5 до 120 от 2 до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,5 до 50,5 от +5 до +35 от -30 до +30 от +5 до +35 от +15 до +25
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - счетчиков - УСПД - УССВ	120000 100000 74500
Глубина хранения информации: - счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - УСПД: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 45 3,5

Надежность применяемых в системе решений:

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

б) УСПД:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи с УСПД, приведшие к каким-либо изменениям данных;
- перезапуска УСПД;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

в) сервер БД:

- изменения значений результатов измерений;
- изменения коэффициентов ТТ и ТН;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- пропадания питания;
- замены счетчика.

Защищённость применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- УСПД;
- сервер БД.

б) защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД;
- возможность использования цифровой подписи при передачи данных.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист 58317473.422231.1610-03.ПС паспорта АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	7
	ТПОЛ-10	4
	ТПШЛ-10	16
	ТПЛ-10-М	4
	ТОГФ-110	6
	ТЛМ-10	2
	ТОЛ-10-І	2
	ТПЛМ-10	2
	ТТИ	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95	8
	ЗНОЛП-ЭК-10	9
	НТМИ-6-66	4
	НТМИ-6	1
	НАМИ	6
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ	6
Счетчик электрической энергии	Альфа А1800	15
УСПД	RTU 327-E1-B04-M04	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер баз данных с АРМ	ПАО «Акрон»	1
Программное обеспечение	«Альфа-ЦЕНТР» AC_SE	1
Паспорт	58317473.422231.1610-03.ПС	1
П р и м е ч а н и е – В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 58317473.411711.2109-03.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ПАО «Акрон», аттестованном ООО «ОКУ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311468, и документе 58317473.411711.2109-03.1.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ПАО «Акрон», в части измерительного канала № 69», аттестованном ФБУ «Тест-С.-Петербург», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314421.

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».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Оператор коммерческого учета»
(ООО «ОКУ»)
ИНН 7806123441
Адрес: 197046, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Посадская, д. 16, лит. А,
помещ. 5-Н № 2
Телефон: 8 (812) 612-17-20, факс: 8 (812) 612-17-19
E-mail: office@oku.com.ru
Web-сайт: www.oku.com.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге, Ленинградской
и Новгородской областях, Республике Карелия» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)
Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Екатерингофский,
ул. Курляндская, д. 1, лит. А
Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75
Факс: 8 (812) 244-10-04
E-mail: letter@rustest.spb.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» февраля 2025 г. № 397

Регистрационный № 67410-17

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТЦ Л-6 г. Санкт-Петербург, д. Старо-Паново, Таллиннское ш., д. 159

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТЦ Л-6 г. Санкт-Петербург, д. Старо-Паново, Таллиннское ш., д. 159 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, её обработку и хранение.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Также на сервере имеется возможность расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки в случае использования данных от АИИС КУЭ в качестве замещающей информации либо для расчета величины сальдо перетоков электроэнергии по внутреннему сечению коммерческого учета. От сервера информация передается на АРМ энергосбытовой организации по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

Передача информации от сервера ИВК или АРМ энергосбытовой организации коммерческому оператору (КО) и другим субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) производится в виде файлов в xml-формате по электронной почте с использованием электронной подписи согласно требованиям «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» (Приложение 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), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU). Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ более ± 1 с. Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более ± 1 с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Лента» ТЦ Л-6 г. Санкт-Петербург, д. Старо-Паново, Таллинское ш., д. 159, наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 004 указывается в паспорте-формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

[illegible]

Примечания:

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

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

3 Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8_{инд}$.

4 Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), а также замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	4
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 100 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от +5 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УССВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 74500 2 70000 1

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 45 10 3,5

Надежность системных решений:
защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

– журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчике и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	Т-0,66	12
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	4
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	—	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-Формуляр	АСВЭ 146.00.000.004 ФО с Изменением № 1	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 ТЦ Л-6 г. Санкт-Петербург, д. Старо-Паново, Таллинское ш., д. 159 для оптового рынка электроэнергии», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде ФР.1.34.2018.31027.

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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизация Комплект Учёт Проект» (ООО «АКУП»)

ИНН 7725743133

Адрес: 115114, г. Москва, Даниловская наб., д. 8, стр. 29А

Телефон: (985) 343-55-07

E-mail: proekt-akup@yandex.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42

Телефон: (4932) 32-84-85

Факс: (4932) 41-60-79

E-mail: post@csm.ivanovo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311781.

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

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» февраля 2025 г. № 397

Регистрационный № 80904-21

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «Передвижная энергетика» ПЭС «Казым»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «Передвижная энергетика» ПЭС «Казым» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных СИКОН С70 (далее – УСПД), каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) филиала ПАО «Передвижная энергетика» ПЭС «Казым», включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000».

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

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

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

счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/ІР.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS). УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов Сервера БД проводится при расхождении часов Сервера БД и времени приемника более чем на ± 1 с. Часы УСПД синхронизируются от часов сервера БД автоматически при расхождении времени УСПД и сервера БД более чем на ± 1 с. 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.

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

Журналы событий сервера БД 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.

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

Заводской номер АИИС КУЭ 01.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» 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 «Пирамида 2000».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационные наименования модулей ПО	CalcClients.dll CalcLeakage.dll CalcLosses.dll Metrology.dll ParseBin.dll ParseIEC.dll ParseModbus.dll ParsePiramida.dll SynchroNSI.dll VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4 b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «Пирамида 2000» 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.

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ/ УСПД		Основная погреш- ность, %	Погре- шность в рабочих усло-виях. %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	КГТЭС-72, 1ГТГ 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 2473-05 Рег. № 2473-69	НОМ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 84823- 22 СИКОН С70 Рег. № 28822- 05	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
2	КГТЭС-72, 2ГТГ 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 2473-69 Рег. № 2473-05	НОМ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
3	КГТЭС-72, 3ГТГ 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 2473-69 Рег. № 2473-05	НОМ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
4	КГТЭС-72, 4ГТГ 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 2473-69	НОМ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
5	КГТЭС-72, 5ГТГ 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 2473-69	НОМ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
6	КГТЭС-72, 6ГТГ 10 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 2473-69	НОМ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч.106	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 48923-12	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	УСВ-3 Рег. № 84823-22 СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,9
8	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч.108	ТОЛ-СВЭЛ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 42663-09	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,9
9	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч.109	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2473-69 Рег. № 2473-00	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
10	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.116	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 48923-12	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,9
11	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.117	ТОЛ-СВЭЛ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 42663-09	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,9
12	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.118	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2473-69 Рег. № 2473-05	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
13	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.119	ТЛК-СТ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 58720-14	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,9
14	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 3С-10 кВ, яч.206	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 48923-12	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,9
15	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 3С-10 кВ, яч.208	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 3С-10 кВ, яч.209	ТОЛ-СВЭЛ Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 42663-09	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	УСВ-3 Рег. № 84823- 22 СИКОН С70 Рег. № 28822- 05	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
17	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 4С-10 кВ, яч.216	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 48923-12	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,9
18	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 4С-10 кВ, яч.218	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2473-69	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
19	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 4С-10 кВ, яч.219	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2473-69	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
20	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 5С-10 кВ, яч.306	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 48923-12	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,9
21	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 5С-10 кВ, яч.308	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2473-69	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	УСВ-3 Рег. № 84823- 22 СИКОН С70 Рег. № 28822- 05	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
22	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 5С-10 кВ, яч.309	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2473-69	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
23	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 6С-10 кВ, яч.316	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 48923-12	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,9
24	КГТЭС-72, ЗРУ-10 кВ, 6С-10 кВ, яч.318	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2473-69	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	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6

Продолжение таблицы 2

[illegible]

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	26
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – частота, Гц – коэффициент мощности $\cos\varphi$ – температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos\varphi$ – частота, Гц – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C – температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от –40 до +70 от 0 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика СЭТ-4ТМ.03 для счетчика СЭТ-4ТМ.03М – среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: – среднее время наработки на отказ не менее, ч – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 220000 2 40000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее – при отключении питания, лет, не менее УСПД: – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут., не менее – сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 45 45 10 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 счетчика:
 - 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:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТЛМ-10	52
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	8
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	2
Трансформатор напряжения	НОМ-10-66	12
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	24
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Формуляр	72122884.4252103.050.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «Передвижная энергетика» ПЭС «Казым», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество энергетики и электрификации «Передвижная энергетика» (ПАО «Передвижная энергетика»)

ИНН 7719019846

Юридический адрес: 105094, г. Москва, ул. Семёновский Вал, д. 6Г, стр. 3

Телефон: +7 (499)369-99-69

E-mail: info@mob-energy.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Системы Релейной Защиты»
(ООО «Системы Релейной Защиты»)

ИНН 7722722657

Юридический адрес: 111020, г. Москва, ул. Боровая, д. 7, стр. 10, помещ. XII, ком. 11

Адрес осуществления места деятельности: 140070, Московская обл., п. Томилино,
ул. Гаршина д. 11, а/я 868

Телефон: (495) 772-41-56

Факс: (495) 544-59-88

E-mail: info@srza.ru

Web-сайт: www.srza.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: 8 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

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